جمهورية مصر العربية
دار الكتب والوثائق القومية
مركز تحقيق التراث

الشكوك على بطلميوس

للحسن بن الهيثم

تحقيق

الدكتور عبد الحميد صبره		الدكتور نبيل الشهابي

تصدير

الدكتور ابراهيم مدكور

مطبعة دار الكتب
١٩٧١

جمهورية مصر العربية
دار الكتب والوثائق القومية
مركز تحقيق التراث

الشكوك على بطلميوس

للحسن بن الهيثم

تحقيق

الدكتور عبد الحميد صبره
الدكتور نبيل الشهابي

تصدير

الدكتور ابراهيم مدكور

مطبعة دار الكتب

١٩٧١

إهـــــداء

إلى المرحوم مصطفى نظيف
الذى كشف لنا عن مكانة ابن الهيثم
بين علماء الطبيعة والبصريات

تصـــــدير

لم يُكتب تاريخ العلم فى الإسلام بعد ، برغم ما يُبذل فيه من جهود ، منذ أخريات القرن المـاضى إلى اليوم ، وعلى رأسها مقـدمة (Introduction) سارتون (١٩٥٦) شيخ مؤرخى العلم المعاصرين ، ولا سبيل إلى كتابته عن بيِّنة إلا إن جُمعت أصوله وحققت ونشرت ، ثم وضعت تحت أيدى الباحثين والدارسين . وقد أبى الدهر إلا أن يقضى على كثير منهـا ، وما بقى موزّع على أركان الدنيا ، وربمـا كان حظ بعض المكتبات الغربية منه أكثر من حظ المكتبات الشرقية . وقدر منه لم تصل إلينا إلا ترجمته العبرية أو اللاتينية ، ولا بد من ردّه إلى العربية ، وفى كل هذا ما عاق طريق نشره وإخراجه . ولا شك فى أن نشر النصوص العلمية أضعف أبواب إحياء التراث العـربى الذى ندعو إليه ، ونُعْنَى به .

وقد جمعت صدفة سعيدة فى الربيع المـاضى بينى وبين السيدين الدكتور عبد الحميد صبره والدكتور نبيل الشهابى ، وعرفت منهما أنهما أنجزا تحقيق كتاب « الشكوك على بطلميوس » لابن الهيثم ، أو كادا ينجزانه ، وتساءلا عن طريق نشره . وبدا لى أن دار الكتب ، وهى فى الوقت نفسه دار إحيـاء التراث ، ترحب بذلك ، لا سيما وقد عقدنا العزم جميعاً على أن يهدى هذا الكتاب إلى عالم مصرى جليـل ، هو المرحوم مصطفى نظيف الذى فقـدناه فى أوائل هذا العام ، فرا قهما الفكرة ، وسعيا سعياً حثيثاً إلى تحقيقها .

والحق أنه لايكاد يذكر ابن الهيثم إلا ويذكر مصطفى نظيف معه ؛ كشف عنه ، وعرف له قدره بين علماء الطبيعة والبصريات ، وهو دون نزاع أكبر طبيعى فى الإسلام ، وقف عليه كتابه : الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية (القاهرة ١٩٤٢ — ١٩٤٣) ، ويقع فى جزءين كبيرين ، يشتملان على مادة غزيرة ، ويعالجان آراءه البصرية معالجة دقيقة خبيرة . وقد عرفت مصطفى نظيف فى مجمع اللغة العربية منذ ربع قرن تقريباً ، فعرفت فيه الفضل والنبل ، ودقة التفكير ، وعمق البحث ، وأصالة الرأى ، وكان حجتنا جميعاً حين نعرض لمصطلح علمى . وكم كان يود أن تتضافر الجهود على إخراج كتب ابن الهيثم التى لم تر النور ، ولا يساورنى شك فى أنه سعيد فى مقره الأخير اليوم بإخراج هذا الكتاب ، وأذكر أن مركز التبادل الثقافى بالشعبة القومية لليونسكو بمصر استأذنه فى ترجمة جزء من كتابه عن ابن الهيثم إلى اللغة الإنجليزية ، فآثر أن تترجم رسالة من رسائل ابن الهيثم نفسه . وأملى كبير فى أن يكون إخراج كتاب الشكوك فاتحة لنشر سلسلة متصلة من مؤلفات هذا الفيلسوف والعالم الكبير . وليس ثمة من نعوّل عليه فى هذا الباب خير من المحققين الفاضلين .

والواقع أنهما متخصصان فى موضوعهما ؛ فالدكتور صبره أستاذ تاريخ العلوم بجامعة لندن ، وزميله الدكتور نبيل الشهابى أستاذ بجامعة ماكجيل ، وقد أتاحت لهما الظروف أن يقفا على كثير من نفائس مكتبات الشرق والغرب وأن يقتنيا منها ما تدعو إليه حاجات البحث والدرس . وقد أقاما نص كتاب الشكوك على مخطوطين نادرين، واستطاعا أيضاً أن يرجعا إلى مخطوطين احتفظ بهما المتحف البريطانى للترجمة العربية لكتابى « المجسطى ، والاقتصاص » ؛ ولما لم يجدا السبيل إلى النص العربى لكتاب المناظر ، عوّلا فيه على ترجمة

لاتينية أخذت عنه ، وعلى ترجمة فرنسية أخذت عن النص اللاتيني ، واستكملا تحقيقهما بالأشكال الهندسية الموضحة ، وأضافا إليه تعليقات كاشفة تؤكد ما ذهب إليه ابن الهيثم ، وما استخلصه من كلام بطلميوس نفسه .

* * *

وبذا جاء نص « كتاب الشكوك » مستكملا لوسائل التحقيق العلمى ، وهو فى ذاته ذخيرة قيمة ، يقدرها الباحثون والمتخصصون ، وفى نشره ما يكشف عن أثر علمى هام من آثار الفكر العربى . ولهذا النشر معنى آخر ، فهو رمز وفاء ، وآية تقدير لعالم مصرى كبير ، وهو المرحوم مصطفى نظيف ، الذى ارتبط بابن الهيثم كل الارتباط . رحمه الله رحمة واسعة ، وجزاه عما قدم للعلم خير الجزاء . ولا يساورنى شك فى أن القراء سيفيدون من درس الأستاذين المحققين وبحثهما ، وسيذكرون فى إعجاب وتقدير ما برهنا عليه من ولاء ووفاء .

إبراهيم مدكور

مقدمة

بقلم الدكتور عبد الحميد صبره

يورد ابن أبى أصيبعة فى « طبقات الأطباء » ثلاث قوائم بمصنفات « محمد بن الحسن بن الهيثم » . (انظر نشرة أوجست مولر ، القاهرة ١٨٨٢ ، الجزء الثانى ، ص ص ٩٠ — ٩٨) . والقائمة الأولى نقلها ابن أبى أصيبعة عن « مقالة » أو « رسالة » بخط ابن الهيثم ، كتبها فى ذى الحجة سنة ٤١٧ هـ/ ١٠٢٧ م ، وتحتوى ما « صنعه وصنفه من علوم الأوائل » إلى آخر هذه السنة ، أى إلى ١٠ فبراير ١٠٢٧ . وتشتمل هذه القائمة على ٢٥ مصنفاً فى العلوم الرياضية ، و ٤٤ مصنفا فى العلوم الطبيعية والإلٰهية ، بالإضافة إلى رسالة أخيرة يقول ابن الهيثم إنه بيّن فيها « أن جميع الأمور الدنياوية والدينية هى نتائج العلوم الفلسفية ، وكانت هذه الرسالة هى المتممة لعدد أقوالى فى هذه العلوم بالقول السبعين » (ص ٩٦) .

والقائمة الثانية وجدها ابن أبى أصيبعة تلو القائمة السابقة ، وبخط المؤلف ، وتحتوى ما صنفه ابن الهيثم بعد ذى الحجة سنة ٤١٧ هـ (١٠٢٧ م) إلى سلخ جمادى الآخرة سنة ٤١٩ هـ (٢٥ يوليو ١٠٢٨) ، وتشتمل هذه القائمة على ٢١ مصنفاً فى شتى المسائل الرياضية والطبيعية والإلٰهية .

أما القائمة الثالثة فلا يقول ابن أبى أصيبعة إنه وجدها بخط المؤلف نفسه ، وإنما يكتفى بوصفها بأنها « فهرست وجدته لكتب ابن الهيثم إلى آخر سنة تسع وعشرين وأربعمائة » (١١ مارس ١٠٣٨) .

ونحن نسأل : هل نقل ابن أبى أصيبعة هذا « الفهرست » عن جمال الدين ابن القفطى صاحب كتاب « تاريخ الحكماء » ؟ والذى يدعونا إلى هذا السؤال أمران : الأول أن ابن أبى أصيبعة يصرح بأنه أخذ قصة نزوح ابن الهيثم إلى مصر عن ابن القفطى (« طبقات الأطباء » ، النشرة المذكورة ، الجزء الثانى ، ص ٩٠) . والأمر الثانى أننا نجد فعلا فى كتاب « تاريخ الحكماء » ثبتاً بمؤلفات ابن الهيثم يكاد يكون كل واحد منها مذكوراً فى « فهرست » ابن أبى أصيبعة (انظر « تاريخ الحكماء » ، نشرة ليبرت ، ليبسك ١٩٠٣ ، ص ص ١٦٥ — ١٦٨) . صحيح أن ثبت ابن القفطى يحتوى عدداً أقل من المصنفات التى يشتمل عليها « فهرست » ابن أبى أصيبعة . فهذا الأخير فيه ٩٢ مصنفاً ، بينما لانجد فى كتاب ابن القفطى سوى ٦٩ مصنفاً . ولكننا نعلم أن ابن أبى أصيبعة قد اطلع على الكتاب الأصلى لابن القفطى الذى لم يصل إلينا إلا فى صورة مختصرة أعدّها محمد بن على الزوزنى سنة ٦٤٧هـ، ١٢٤٩م (انظر : كرلو نلّينو ، « علم الفلك ، تاريخه عند العرب » ، روما ١٩١١ ، ص ص ٥٦ — ٥٧) . وإذن يُحتمل أن يكون ابن أبى أصيبعة قد نقل «الفهرست» أو القائمة الثالثة لمؤلفات ابن الهيثم عن النسخة الأصلية لكتاب « تاريخ الحكماء» لابن القفطى ، وإن كنا لا نستطيع أن نجزم بذلك على سبيل القطع .

وثمت سؤال آخر يتصل بهذا « الفهرست » . يقول ابن أبى أصيبعة إنه يحتوى مصنفات ابن الهيثم إلى آخر سنة ٤٢٩ هـ ، وقد أنبأنا بأن القائمة الثانية تشتمل على ما صنفه ابن الهيثم فى المدة التى تلى ذى الحجة سنة ٤١٧ إلى آخر

جمادى الآخرة سنة ٤١٩ . فهل نفهم من ذلك أن القائمة الثالثة تحتوى ما وضعه المؤلف فى المدة التالية لجمادى الآخرة سنة ٤١٩ إلى آخر سنة ٤٢٩ ؟ إذا صح هذا الفهم ، فإن ابن الهيثم يكون قد صنف المؤلفات الاثنين والتسعين التى تحتويها هذه القائمة ، وبعضها أهم وأطول مؤلفاته ، خلال العشر السنوات الأخيرة من حياته ، أى بعد أن جاوز الرابعة والستين من عمره . وإذا كانت القائمة الثالثة تحتوى مؤلفات لابن الهيثم تشغل فترة تصنيفها حياته العلمية بأكملها ، فلم لانجد فى هذه القائمة تكراراً لعدد من العناوين الواردة فى القائمتين الأولين ؟ ومهما يكن من أمر بدء تاريخ مؤلفات القائمة الثالثة ، فمما يجدر ملاحظته أن جميع ما وصل إلينا مخطوطاته من مصنفات ابن الهيثم قد جاء ذكره فى هذه القائمة ، دون القائمتين الأولين ، وذلك باستثناء حالات قليلة بعضها على الأقل مشكوك فيه .

ومقالة ابن الهيثم فى « الشكوك على بطلميوس» التى ننشرها الآن ترتيبها الرابعة والستون فى « فهرست » ابن أبى أصيبعة (أو قائمته الثالثة) ، والرابعة والخمسون فى ثبت ابن القفطى . وقد ذكر مخطوطات « الشكوك » كارل بروكلمن فى « تاريخ الأدب العربى » ، الجزء الأول ، ڤايمار ١٨٩٨ ، ص ٤٠ ، الطبعة الثانية ، ليدن ١٩٤٣ ، ص ٦١٩ ؛ ملحق الجزء الأول ، ليدن ١٩٣٧ ، ص ٨٥٣ (المصنف رقم ٣٠) . وبروكلمن فى هذه المواضع يشير إلى ثلاث مخطوطات : اثنتين منها فى استانبول (فاتح ١٠/٣٤٣٩ ، ولى الدين ١/٢٣٠٤) ، وثالثة فى مكتبة بودلى بأكسفورد (Arch. Seld. A. 32) ورابعة فى برلين (رقم ٣٥٤٨) . ولكنه خلط بين مقالة « الشكوك على بطلميوس » ، ومقالة أخرى لابن الهيثم ترتيبها الثامنة والثلاثون فى « فهرست» ابن أبى أصيبعة (والخامسة والخمسون فى ثبت ابن القفطى) ، وعنوانها

« حل شكوك فى المقالة الأولى من كتاب المجسطى يشكك فيها بعض أهل العلم » ، وتعرف أحياناً بعنوان مختصر هو « حل شكوك المجسطى » (انظر : « تاريخ الحكماء » ، الطبعة المذكورة ، ص ١٦٨) . وذلك أن بروكلمن يعطى هاتين المقالتين رقماً واحداً . أما مخطوطا استانبول، فيحتوى كل منهما على نسخة لمقالة « حل شكوك المجسطى » . ولا نعلم أىّ المقالتين احتواها مخطوط برلين ، فقد ضاع هذا المخطوط أثناء الحرب العالمية الثانية ، وإذن فمن المخطوطات التى يذكرها بروكلمن ووصلت إلينا ، لا يحتوى على مقالة « الشكوك على بطلميوس » سوى مخطوط بودلى ، وتشغل المقالة فى هذا المخطوط الصفحات من ظهر الورقة ١٦٢ إلى وجه ١٨٤ . ولا يحتوى هذا المخطوط نص مقالة ابن الهيثم كاملا ، فقد سقط الكلام الواقع بين ظهر الورقة ١٨٢ ووجه الورقة التالية / ولحسن الحظ توجد للمقالة نسخة أخرى لم يذكرها بروكلمن وهى محفوظة فى مكتبة بلدية الإسكندرية تحت رقم ٢٠٥٧ د ، وتتألف من ١٨ ورقة (وفى معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ميكروفيلم لهذا المخطوط رقمه ٣٣١؛ انظر : فؤاد سيد ، « فهرس المخطوطات المصورة » [بمعهد المخطوطات العربية] ، الجزء الثالث : العلوم ، القسم الثالث : الرياضيات ، نشر معهد المخطوطات العربية ، القاهرة ١٩٦٠ ، ص ص ٩٠ — ٩١) : وهذه النسخة ناقصة هى الأخرى : ومن حسن الحظ أيضاً أن النص الساقط منها موجود بين السطر الخامس من وجه الورقة ١٧٤ ، والسطر الثانى من وجه الورقة ١٧٦ فى مخطوط بودلى ، فالنسختان تكمل إحداهما الأخرى ، بحيث يشتملان فيما بينهما على النص الكامل لمقالة « الشكوك على بطلميوس » .

ورغم أن نسخة الإسكندرية لا تحمل تاريخاً ، فمن الواضح أنها أحدث عهداً من نسخة أكسفورد ، وهذه الأخيرة توجد ضمن مجموع انتقل إلى ملك يحيى بن محمد اللبودى سنة ٦٣٣ هجرية (١٢٣٥ – ١٢٣٦ م) ، كما هو مبين بالصفحة الأولى منه . ويبدو أن هذه النسخة نقلت عن نسخة أخرى منقولة من الدستور ، فقد جاء فى آخرها « نقلتها من الدستور » ، وكتب الناسخ (؟) تحت ذلك « وجد فى الأصل المنقول منه » .

اعتمدنا إذن فى تحقيق نص « الشكوك » على نسختى بودلى والإسكندرية. فتكفل الدكتور نبيل الشهابى بمراجعة صورة نص نسخة بودلى على مخطوط الإسكندرية مباشرة ، وإثبات القراءات المختلفة فى هذا المخطوط ، ثم اشتركنا سوياً فى تحقيق النص ، وتكفلت أنا بوضع جهاز التحقيق فى صورته الأخيرة ، ومعارضة الفقرات التى أوردها ابن الهيثم عن كتابى « المجسطى » و« الاقتصاص » لبطلميوس بنسخها المخطوطة المذكورة فى مواضعها ، كما تكفلت بإعداد التعليقات .

(٢)

فى مقالة « الشكوك على بطلميوس » يتناول ابن الهيثم بالنقد ثلاثة مؤلفات للرياضى الفلكى اليونانى بطلميوس ، الذى عاش فى الإسكندرية فى القرن الثانى الميلادى ، وهذه المؤلفات الثلاثة هى : « المجسطى » و « الاقتصاص » و « المناظر » ، واللفظ اليونانى (aporia) الذى يقابل لفظ « الشك » كما هو مستعمل فى مثل هذا الموضع يؤدى معنى الضيق والعسر ، والورطة والحيرة ، وفى مجال الجدال الفلسفى يدل هذا اللفظ على الصعوبة والمشكلة ، والمعضلة . واقتران لفظ « الشك » أو مقابله اليونانى بالحرف « على » (pros) يقرّبه من معنى الاعتراض والنقد ، فغرض ابن الهيثم إذن فى هذه المقالة إثارة « الشكوك » ، أو الاعتراضات على مواضع مشكلة تورط فيها بطلميوس فى مؤلفاته الرئيسية المذكورة .

وقد كان تصنيف المقالات فى صيغة اعتراضات أو « شكوك » على المؤلفين السابقين تقليداً أدبياً ورثه العرب عن اليونان ومضوا فيه . وقبل ابن الهيثم وضع أبو بكر الرازى مثلا فى القرن التاسع الميلادى مقالة بعنوان : « الشكوك على جالينوس » ينقد فيها بعض آراء « فاضل الأطباء » الذى عاش بعد بطلميوس بقليل . ولكن الذى لاشك فيه أن ابن الهيثم لم يضطلع بكتابة المقالة التى نحن بصددها ، باعتبارها مجرد تمرين ، أو قالب أدبى جرت العادة أن يصنف فيه المؤلف مقالة أو مقالتين . فمن الواضح لكل من يقرأ مقالته أنها تتضمن نقداً جادًّا تأدّى إليه صاحبه بعد تفكير وجهد . ومن ناحية أخرى لا يرمى ابن الهيثم من نقده إلى تقليل شأن بطلميوس فى ميدان الفلك ، أو البصريات ، فهو يعرف لبطلميوس مكانته ، ويقر بأنه وجد فى كتب هذا الرجل « المشهور بالفضيلة ، المتفنن فى المعانى الرياضية ، المشار إليه فى العلوم الحقيقية ... علوماً كثيرة ، ومعانى غزيرة ، كثيرة الفوائد ، عظيمة المنافع » . ولكن ابن الهيثم يضع سلطان الحق فوق كل سلطان ، و « الحق مطلوب لذاته » ، كما يقول ، والعلماء لم يعصمهم الله من الزلل ، وإلا لما اختلفوا فى شىء من علومهم ، ولا تفرقت آراؤهم فى شىء من حقائق الأمور التى ينظرون فيها . فإذا كان الحق غايتنا ، فواجبنا أن نتهم حسن ظننا بالعلماء ، ولا نتبع فى الحكم على مذاهبهم سوى الحجة والبرهان — « لا قول القائل » الذى هو إنسان المخصوص (كذا) فى جبلّته بضروب الخلل والنقصان » . ويمضى ابن الهيثم فى التعبير عن عقيدته العلمية هذه ، وهى من أنفس وأنضج ما وصل إلينا من تعبيرات عن طبيعة الروح العلمية ، قائلا : « والواجب على الناظر فى كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق ، أن يجعل نفسه خصما لكل ما ينظر فيه ، ويجيل فكره فى متنه وفى جميع حواشيه ، ويخصمه

من جميع جهاته ونواحيه ، ويتهم أيضاً نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسمّح فيه » . العلم فى نظر ابن الهيثم إذن ليس نقلا عن السابقين ، أيا كان حظ هؤلاء من التوفيق ، وإنما العلم بحث وتمحيص ونقد ، يجب على العالم ألا يسترسل فيه مع طبعه فى حسن ظنه بغيره من العلماء ، أو فى ثقته بنفسه . وما مقالة « الشكوك » إلا تطبيق عملى لهذه النظرة فى طبيعة البحث العلمى .

(٣)

أول كتاب يورد عليه ابن الهيثم « شكوكه » هو كتاب « المجسطى » الذى يحتوى خلاصة ما توصل إليه قدماء اليونان فى علم الفلك ، والذى كان يعتبر المرجع الأساسى فى هذا العلم فى العالم الإسلامى، وفى أوربا إلى عصر النهضة ، أى إلى بعد ظهور كتاب كوپرنيقوس فى « دوران الأفلاك السماوية » سنة ١٥٤٣ . نُقل كتاب « المجسطى » إلى العربية أكثر من مرة ، وكان أول من عنى بإخراجه إلى هذه اللغة ، فيما يقول ابن النديم، يحيى بن خالد بن برمك. ولكن أشهر نقوله نقلان من القرن الثالث الهجرى (التاسع الميلادى) : الأول للحجاج بن يوسف بن مطر ، والثانى لإسحاق بن حنين ، وأصلح الترجمة الثانية ثابت بن قرّة الحرانى . (انظر فيما يتصل بتسمية كتاب « المجسطى »، وترجمته إلى العربية كتاب نلّينو المذكور سابقاً) .

ولعل أهم « شك » لابن الهيثم على « المجسطى » من الناحية التاريخية، هو اعتراضه الموجه إلى استخدام بطلميوس لما يسمّيه « الفلك المعدِّل للمسير » . فبطلميوس يسلّم بمبدأ الحركة الدائرية المنتظمة الذى سلم به علماء الفلك اليونانيون منذ عهد أفلاطون ، وتطبيقاً لهذا المبدأ اخترع الفلكيون اللاحقون على أرسطو فى تفسيرهم للحركات السماوية الغير المنتظمة فى ظاهرها حيلتى « الأفلاك الخارجة المراكز » و« أفلاك التداوير » . فالفلك الخارج المركز دائرة

مركزها خارج عن مركز العالم ، أى مركز الأرض . وفلك التـــدوير دائرة صغيرة يدور مركزها على « فلك حامل » أو دائرة كبـــيرة . وكان مذهب بعض هـــؤلاء الفلكيين السابقين على بطلميوس أن الكوكب يتحرك حركة منتظمة على فلك خارج المركز (كما هو الحال فى الشمس) ، أو يتحرك حركه منتظمة فى فلك تدوير يتحرك مركزه فى نفس الوقت حركة منتظمة على الفلك الحامل له .

غير أن بطلميوس فى تفسيره للحركات الظاهرة للقمر وللكواكب المتحيرة اضطر إلى تصور فلك ثالث « معدل للمسير » لاينطبق مركزه على مركز العالم ، ولا على مركز الفلك الخارج . وقال إن الكوكب الدائر فى فلك تدويره تكون حركته منتظمة أو معتدلة ، بالقياس إلى هذا الفلك المتخيل الجديد، لا بالقياس إلى مركز العالم ، أو إلى مركز الفلك الخارج ، رغم أن الكوكب لا يتحرك هو نفسه ، ولا يتحرك مركز فلك تدويره على هذا الفلك المعدِّل .

ويبدو أن بطلميوس نفسه قد أدرك ما يمكن أن يؤتى به من اعتراضات على حيلة الفلك المعدِّل ، لمـــا يظهر عليها من خروج على الأصول المعتمدة ، فهو يتدرج فى « المجسطى » إلى عبارات قصد بها الدفاع عن حيلته التى اخترعها ، وقد أورد ابن الهيثم هـــذه العبارات فى مقالته . ولكن ابن الهيثم لم يقتنع بشىء من دفاع بطلميوس ، وهو يمضى ملحاً فى شكوكه التى قصد بها التخلص من حيلة بطلميوس الجديدة .

والمهـــم من الناحية التاريخية أن عدم رضاء كوپرنيقوس عن حيلة الفلك المعدل للمسير كان أحد الأسباب التى أدت به (كما قال هو نفسه) إلى قلب نظام بطلميوس رأساً على عقب ، ووضع الشمس ، بدلا من الأرض ، فى وسط العالم . وهنا يجب التنـــويه بأن اعتراضات شبيهة باعتراضات ابن الهيـــثم ،

(ونرجح أنها صدرت عن ابن الهيثم نفسه) كانت قد أدّت بنصير الدين الطوسى فى القرن الثالث عشر الميلادى ، وابن الشاطر فى القرن الرابع عشر ، إلى تصور هيئات لحركة القمر خاصة تشبه ما تأدى إليه كوپرنيقوس فيما بعد ، مما أدّى ببعض الباحثين إلى ترجيح اطلاع كوپرنيقوس على هذه النظريات الإسلامية رغم جهلنا بطريق انتقالها إلى الغرب (انظر مقال « علم الهيئة » فى الطبعة الثانية لدائرة المعارف الإسلامية) . ومهما يكن من شأن هذا الترجيح فإن ابن الهيثم بإثارته « الشكوك » على حيلة الفلك المعدِّل للمسير ، قد أسهم بدور هام فى تاريخ علم الفلك عند العرب . ولأن هذه « الشكوك » قد أدت فعلا فى العالم الإسلامى إلى اصطناع هيئات شبيهة بهيئات كوپرنيقوس ، فهى من غير شك تلقى ضوءاً على محاولة هذا الأخير ، حتى وإن لم يكن كوپرنيقوس قد أخذ هيئاته عن علماء الفلك العرب بطريق مباشر أو غير مباشر : (انظر فيما يتصل بنقد ابن الهيثم للفلك المعدل مقال الأستاذ س . پينس فى « أعمال المؤتمر الدولى العاشر لتاريخ العلوم » المنعقد فى إيثاكا (الولايات المتحدة) سنة ١٩٦٢ ، الجزء الأول ، ص ص ٥٤٧ — ٥٥٠) .

أما كتاب بطلميوس الثانى الذى يمتحنه ابن الهيثم فى مقالة « الشكوك » ، فقد عرفت فى العالم الإسلامى بعنوان « كتاب الاقتصاص » أو « اقتصاص حركات النجوم » أو « كتاب المنشورات » : والكتاب فى مقالتين نشر نصهما العربى حديثاً (انظر التعليقات) ، وضاع الأصل اليونانى للثانية منهما : وضع بطلميوس هذا الكتاب بعد « المجسطى » ، وفيه يسلِّم بما فى « المجسطى » من هيئات هندسية ، تستلزمها النظرية الرياضية فى هذا الكتاب الأساسى

ولكنه فى « الاقتصاص » يجسّم هذه الهيئات الهندسية فى كرات، أو قطع من كرات (أو منشورات) صلبة شفافة ، تكون الكواكب مركوزة فيها فبطلميوس ينحو فى هذا الكتاب منحى فيزيقيا يقوم على إنكار الخلاء، واعتبار السماء جسما لا يقبل الانفعال أوالانخراق . وإذا كان الكوكب لا يمكن تصوره متحركاً فى خلاء، أو سابحاً فى جسم سيّال ، فلا يبقى إلا أن يُتصور مركوزاً فى كرة تدور فى مكانها الخاص بها ، وقد يمكن أن تتصور هذه الكرة بدورها مركوزة فى كرة أخرى تدور هى أيضاً حول مركزها، وهكذا . وليس هذا التصور ميكانيكياً صرفاً، كما يمكن أن يتبادر إلى الذهن ، بل هو تصور يذهب فيه بطلميوس إلى اعتبار أن للكوكب نفساً هى مصدرالحركة الأصلى، واعتبار الكرات الموضوعة فى بعضها البعض أعضاء لحيوان سماوى يستعين بها على الحركة التى نشاهدها .

وابن الهيثم فى نقده ينبه على خلافات يلاحظها بين ما جاء فى « المجسطى » وما جاء فى « الاقتصاص » ، كما ينبه على امتناع بعض الحركات المقصودة إذا كان تصورها مطابقاً لما جاء فى هذا الكتاب الأخير . وابن الهيثم نفسه قد وضع مقالة فى « هيئة العالم » حاول فيها أن يتمّم محاولة بطلميوس فى « الاقتصاص » ، مع تلافى ما فى هذا الكتاب الأخير من صعوبات . والمعروف أن هذه المقالة قد نقلت إلى اللاتينية والعبرية فى العصر الوسيط ، وقام المرحوم الأستاذ ملياس ڤاليكروزا بنشر نصها اللاتينى سنة ١٩٤٢ ، ونشرت لها ترجمة ألمانية عن العربية سنة ١٩٢٣ ، ولم ينشر للآن نصها العربى الذى ذكر مخطوطاته بروكلمن فى « تاريخ الأدب العربى » .

وأما الكتاب الثالث والأخير فهو كتاب « المناظر » الذى يعتبر أنضج ما أنتجه العالم القديم فى مجال البصريات ، وهو بهذا الاعتبار يكاد يشبه كتاب « المجسطى » فى مجال الفلك . ولكن بينما ظل كتاب « المجسطى » عمدة الفلكيين إلى عصر النهضة الأوربية ، لم يقدّر لكتاب بطلميوس فى « المناظر » أن يحتل طويلا مكانة « المجسطى » . فمثل هذه المكانة احتلها فى الواقع كتاب ابن الهيثم فى « المناظر » بعد ترجمته إلى اللاتينية فى نهاية القرن الثانى عشر ، أو أوائل القرن الثالث عشر الميلادى ، وذلك رغم ترجمة « المناظر » لبطلميوس إلى اللاتينية فى القرن الثانى عشر (انظر مقدمة كتاب المرحوم الأستاذ مصطفى نظيف ، « الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشوفه البصرية » ، الجزء الأول ، القاهرة ١٩٤٢) . ولسنا نعلم بالضبط تاريخ نقل « المناظر » لبطلميوس إلى العربية ، ولا نعلم اسم ناقله . وقد ضاعت الترجمة العربية للكتاب ، كما ضاع أصله اليونانى ، ولم يبق إلا الترجمة اللاتينية المنقولة عن العربية ، وهذه الترجمة اللاتينية ينقصها المقالة الأولى ، وآخر المقالة الخامسة وهى الأخيرة . ويستفاد من عنوان أحد مؤلفات ابن الهيثم (رقم ٥ فى قائمة ابن أبى أصيبعة الأولى) أن الترجمة العربية هى الأخرى كان ينقصها المقالة الأولى ، مما دعا ابن الهيثم إلى وضع « كتاب لخصت فيه علم المناظر من كتابى أقليدس وبطلميوس ، وتممته بمعانى المقالة الأولى المفقودة من كتاب بطلميوس » . وللأسف لم يصل إلينا كتاب ابن الهيثم هذا .

وقد جاءت شكوك ابن الهيثم على « المناظر » لبطلميوس أقصر وأقل أهمية من شكوكه على « المجسطى » و « الاقتصاص » ، ولكن لها أهمية خاصة بسبب

تعلقها بكتاب مفقود ، وهى تدلنا مثلا على أن النص العربى لكتاب « المناظر » لبطلميوس كان مبتور الآخر ، كما هو الحال فى الترجمة اللاتينية . وقد نشرنا ترجمة إنجليزية لهـذا الجزء من مقالة « الشكوك » فى « مجلة تاريخ الفلسفة » (مطبعة جامعة كاليفورنيا) ، المجلد الرابع ، ١٩٦٦ ، ص ص ١٤٥ — ١٤٩ .

عبد الحميد صبره

كلمة شكر

يسرنى أن أشكر مكتبة بودلى ، أكسفورد ، على تيسيرها الحصول على ميكروفيلم لنسخة « الشكوك » التى فى حوزتها ، كما أتقدم بالشكر للدكتور ماتياس شرام الأستاذ بجامعة توبنجن فى ألمانيا على تكرمه بإعارته إياى ميكروفيلم لمخطوط استانبول ، طوب قابى سراى ، أحمد الثالث ٣٣٢٩ ، وهو « شرح » لابن الهيثم على كتاب « المجسطى » استخدمته فى التعليقات .

بيان الرموز المستعملة فى جهاز التحقيق

ب : نسخة « الشكوك » المحفوظة فى مكتبة بودلى ، أكسفورد ، تحت رقم Arch. Seld. A32

ج : نسخة كتاب « المجسطى » لبطلميوس (ترجمة إسحق بن حنين ، وإصلاح ثابت بن قرة) المحفوظة بالمتحف البريطانى برقم Add. 7474 ، وتحتوى المقالات ١ — ٦ ، وتاريخها ٦٨٦ ﻫ ، وقد أشرنا إلى هذه النسخة فى التعليقات بعبارة : المجسطى [(١)]

س : نسخة « الشكوك » المحفوظة فى مكتبة البلدية ، الإسكندرية ، تحت رقم ٢٠٥٧ د .

(صحح) : صححنا أو تصحيح من عندنا .

فب : فوق السطر فى ب .

فس : فوق السطر فى س .

هب : هامش نسخة ب

هس : هامش نسخة س

+ : زائد فى .

— : ناقص من .

( ) : ما بين القوسين فى جهاز التحقيق كلامنا .

< > : ما بين الزاويتين فى النص من عندنا .

الأرقام الموضوعة بين قوسين فى النص تشير إلى التعليقات فى آخر المقالة وتشير الأرقام العارية عن الأقواس إلى جهاز التحقيق فى أسفل الصفحة .

مقالة

للحسن بن الحسن بن الهيثم

فى

الشكوك على بطلميوس

[ب ١٦٢ظ ، س ١ ظ]

بسم[1] الله الرحمن الرحيم

ثقتى بالله وحده

مقالة للحسن بن الحسن بن الهيثم

فى

الشكوك على بطلميوس[1]

الحق مطلوب لذاته ، وكل مطلوب لذاته فليس يعنى طالبه غير وجوده ، ووجود الحق صعب ، والطريق إليه وعر ، والحقائق منغمسة فى الشبهات ، وحسن الظن بالعلماء فى[2] طباع[2] جميع الناس ، فالناظر فى كتب العلماء إذا استرسل مع طبعه ، وجعل غرضه فهم ما ذكروه ، وغاية ما أوردوه ، حصلت الحقائق عنده هى المعانى التى قصدوا[3] لها[3] ، والغايات التى أشاروا إليها . وما عصم الله العلماء من الزلل ، ولا حمى[4] علمهم من التقصير والخلل . ولو كان ذلك كذلك لمـــا اختلف العلماء فى شىء من العلوم ، ولا تفرقت آراؤهم[5] فى شىء من حقائق الأمور ، والوجود بخلاف ذلك . فطالب الحق ليس هو النـــاظر فى كتب المتقدمين ، المسترسل مع طبعه فى حسن الظن بهم ، بل طالب الحق هو المتهم لظنه فيهم[6] ، المتوقف فيما يفهمه عنهم ، المتبع الحجة والبرهان ،

(١–١) بسم الله الرحمن الرحيم ، قول الشـــيخ أبى على الحسن بن الحسن بن الهيثم فى الشكوك على بطلميوس س .

(٢–٢) طباع فى س . (٣–٣) قصدوها س . (٤) حما ب .

(٥) أرآهم ب . (٦) منهم س .

لا قولَ القائل الذى هو إنسان، المخصوص فى جبلّته بضروب الخالل والنقصان .
والواجب على الناظر فى كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق ، أن
يجعل نفسه خصما [١] لكل ما [١] ينظر فيه ، ويجيل فكره فى متنه وفى جميع حواشيه ،
ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه ، ويتهم أيضاً نفسه عند خصامه [٢] فلا يتحامل [٢]
عليه ولا يتسمح فيـــه . فإنه إذا سلك هذه الطريقة انكشفت [٣] له الحقائق ،
وظهر ما عساه وقع فى كلام من تقدمه من التقصير والشُّبه .

ولمـــا نظرنا [٤] فى كتب الرجل المشهور بالفضيلة ، المتفـــنن فى المعـــانى [٥]
(ب ١٦٣ و) الرياضية ، المشار [٦] إليـــه فى العلوم الحقيقية ، أعنى بطلميوس
القلوذى [٧] ، وجدنا فيها علوماً كثيرة ، ومعانى غزيرة ، كثيرة الفوائد ، عظيمة
المنافع . ولمـــا خصمناها وميزناها ، وتحرينا إنصافه وإنصاف الحق منـــه ،
وجدنا فيها مواضع مشبهة ، وألفاظاً بشعة ، ومعانى متناقضة ، إلا أنها يسيرة
فى جنب ما أصاب فيه من المعانى الصحيحة فرأينا [٨] أن فى الإمساك عنها هضماً
للحق ، وتعدياً عليه ، وظلماً لمن ينظر بعدنا فى كتبه فى سترنا ذلك عنـــه [٩] .
ووجدنا أولى [١٠] الأمور ذكر هذه المواضع [١١] ، وإظهارها لمن يجتهـــد من بعـــد [١١]
ذلك فى ســـد خللها ، وتصحيح معانيهـــا ، بكل وجه يمكن أن يؤدى إلى
حقائقهـــا .

(١-١) لكلما ب

(٢-٢) ولا يتحامل س .

(٣) انكشف ب .

(٤) نظر ب .

(٥) العلوم س .

(٦) المسار ب .

(٧) القلودى ب .

(٨) ورأينا س .

(٩) عنهم ب .

(١٠) أولي ب .

(١١-١١) ثم نجتهد بعد س .

ولسنا نذكر فى هذه المقالة جميع الشكوك التى فى كتبه ، وإنما نذكر المواضع المتناقضة ، والأغلاط التى لا تأوُّل فيها فقط ، التى متى لم يخرِّج[١] لها وجوه صحيحة ، وهيئات مطردة ، انتقضت[٢] المعانى التى قررها ، وحركات الكواكب (س ٢ و) التى حصلها . فأما[٣] بقية الشكوك فإنها غير مناقضة للأصول المقررة ، وهى تنحل من غير أن ينتقض[٤] شىء من الأصول ولا يتغير[٥] . والله المعين لنا على جميع ذلك بمشيئته

أما كتابه الموسوم بالمجسطى فإنا وجدناه ذكر فى الفصل الثالث من المقالة الأولى منه ، وهو فى[٧] أن السماء[٧] كرية ، أن الشمس إنما تُرى فى الآفاق أعظم منها إذا كانت فى وسط السماء ، لأن بخاراً رطباً ، وهو الذى يحيط بالأرض ، يصير فيما بين البصر وبينها فتُرى[٨] كذلك — كما أن ما يُلقى فى الماء يرى أعظم ، وكلما رسب كان أزيد فى عِظَمه[(١)] — يشير[٩] إلى أن البخار الرطب هو فى الآفاق ، وليس هو فى وسط (ب ١٦٣ ظ) السماء ، فلذلك[١٠] نرى الشمس فى الآفاق أعظم[١٠] وهو يقول فى المقالة الخامسة من كتابه فى المناظر إن جسم السماء ألطف من جسم الهواء[١١] ، يعنى أشد شفيفاً . وبين فى آخر هذه المقالة أن البصر إذا كان فى جسم أغلظ ، وكان المبصَر فى جسم ألطف ، فإن المبصر يرى أصغر مما يرى على استقامة[(٢)] . وتبين من كلامه فى هذه المقالة فى الزجاج والماء[١٢] والهواء[١٢] أن الجسم الذى يلى البصر كلما ازداد غلظاً ازداد

(١) يُخرِّج ب . (٢) انتقصت ب .
(٣) وأما س . (٤) ينتقص ب .
(٥) تتغير ب . (٦) — س .
(٧—٧) أن فى السما ب ، أن السما س . (٨) فيرى ب .
(٩) يسير ب . (١٠—١٠) ولذلك ترى س .
(١١) الهوى ب . (١٢—١٢) والهوا والما س .

الشعاع انعطافاً عن العمود[(١)] الذى فى الجسم الألطف : فيلزم من ذلك أن يكون الشعاع الذى ينعطف إلى المبصر الذى فى الجسم الألطف أشد اجتماعاً وأضيق زاوية . فيلزم من ذلك أن يكون الهــواء كلما ازداد غلظاً ازداد المبصر[٢] الذى فى السماء صغراً فى الرؤية[٣] .

وهذان المعنيان متناقضان . وذلك أنه إذا كان البخار الرطب فى الآفاق وليس هو فى وسط السماء ، وكان[٤] البخار أغلظ من بقية الهواء ، والسماء ألطف من الهواء ، فيجب أن ترى الشمس فى الآفاق أ[٥]صغر مما ترى فى وسط السماء ، لأن البخار الذى فى الآفاق[٥] أغلظ من الهواء الذى فى وسط السماء ، والسماءُ هى واحدة بعينها فى كل موضع ، والوجود بخلاف ذلك .

ويقول[٦] فى الفصل الخامس من المقالة الأولى ، وهو فى أن الأرض فى وسط السماء ، والذى يرد[٧] به[٧] على من[٨] يقول[٨] إن موضعها هو الأول من الثلاثة ، يعنى أن تكون[٩] خارجة عن المحور متساوية[١٠] البعد عن القطبين ، فهو ما نصف : إن[١١] توهمناها ، يعنى الأرض ، زائلة بأناس إلى فوق أو إلى أســفل[١١] [(٢)] . فجعل فوق وأسفل وضعين مختلفين بالقياس إلى مركز العــالم . وكل موضع حول المــركز وبعداه من القطبين (ب ١٦٤ و) متساويان ، فوضعه وضــع واحد بالقياس

(١–١) على العمود س .

(٢) البصر ب .

(٣) الزاوية س .

(٤) كان س .

(٥–٥) هب .

(٦) وتقول ب ، ونقول س .

(٧–٧) نرد به ب .

(٨–٨) ما نقول ب .

(٩) يكون ب س .

(١٠) ومساويه س .

(١١–١١) إن توهمناها صاعدة بناس إلى فوقهم ، أو هابطة بهم إلى تحتهم عن الوسط ج ٥ و ، سطر ٧ .

إلى المركز . والمحال الذى يلزم جميع هذه المواضع هو محال واحد بعينه . فتمييزه[١] فوق وأسفل بالقياس إلى مركز العالم هو غلط[٢] فى التصور .

ثم يقول[٣] من بعد ذلك فى هذا المعنى :

وإن[٤] توهمنا الأرض زائلة بأناس إلى ناحية المشرق أو المغرب[٤] (١)

فجعل جهتى المشرق والمغرب غير جهتى (س ٢ ظ) فوق وأسفل ، وهذا أيضاً غلط مثل الغلط الأول ، لأن المشرق والمغرب وفوق وأسفل جميعها[٥] وضع واحد بالقياس إلى مركز العالم . فإن تأوّل متأول لبطلميوس فقال : إنما أراد بطلميوس بقوله[٦] فوق[٦] وأسفل بالقياس إلى بعض سكان الأرض[٧] لا[٨] بالقياس إلى مركز العالم[٨] ، وكذلك[٩] قوله[٩] إلى المشرق أو المغرب إنما يعنى بالقياس إلى بعض سكان الأرض ، فالجواب عن هذا التأول هو أن سكان الأرض إما أن تكون أرجلهم إلى مركز العالم أو إلى مركز الأرض . فإن كانت أرجل سكان الأرض إلى مركز العالم فإن الأرض إذا زالت عن مركز العالم فقد زالت بجميع أهل الأرض إلى فوق فقط ، وتسقط[١٠] جميع الأوضاع الباقية . وإن كانت أرجل سكان الأرض إلى مركز الأرض[١١] ، فإن[١٢] الأرض إذا زالت عن[١٣] مركز العالم فقد زالت بجميع أهل الأرض إلى فوق فقط ، وتسقط جميع الأوضاع الباقية . وإن كانت أرجل سكان الأرض إلى مركز الأرض[١٢] ، فإن الأرض إذا زالت[١٣] بقوم إلى فوق فقد زالت ببعض سكان[١٤] الأرض إلى مشرقهم ،

(١) فتميزه ب (٢) غلط ب . (٣) يقول ب نقول س .

(٤–٤) وإن توهمنا الأرض مايلة بأناس إلى نواحى المشارق (فوقها : المشرق) أو المغارب (فوقها : المغرب) ج ٥ ظ سطر ٢ .

(٥) جميعا س . (٦–٦) بفوق ب .

(٧) + فيكون الأرض إذا زالت عن مركز العالم وكذلك (مشطوباً عليها كلها) ب .

(٨–٨) هب . (٩–٩) قوله ب . (١٠) ويسقط ب .

(١١) + العالم فب . (١٢–١٢) — س . (١٣–١٣) هب .

(١٤) أهل س .

وبالباقى[١] إلى مغربهم ، لأن وسط سماء كل قوم ، أعنى دائرة نصف نهارهم ، هو[٢] مشرق المغربين[٢] عن أولئك القوم ، ومغرب المشرقين عن أولئك القوم . وكذلك إذا زالت بقوم إلى أسفل فقد زالت ببعض سكان الأرض إلى مشرقهم وبالباقى[٣] إلى مغربهم . لأن وسط سماء كل قوم ، أعنى الوسط[٤] (ب ١٦٤ ظ) الذى يلى أرجلهم ، الذى هو دائرة نصف نهارهم وليلهم ، هو مشرق المشرقين[٥] عن أولئك القوم ، ومغرب المغربين[٦] عنهم . فتصييره[٧] المشرق والمغرب وضعين آخرين غير وضع[٨] فوق وأسفل غلط فى التصور ، لأن فوق وأسفل لقوم[٩] هو المشرق والمغرب لبقية سكان الأرض . فتكون[١٠] الأرض[١١] إذا زالت عن مركز العالم فقد زالت إلى فوق على تصاريف الأحوال بالقياس إلى مركز العالم ، وزالت ببعض سكان الأرض إلى فوق وإلى[١٢] أسفل . فتكون[١٣] الأوضاع الأربعة التى فصّلها هى وضعان فقط . وإن زالت الأرض إلى فوق بالقياس إلى سكان أحد طرفى المعمورة ، وكانت العمارة فى أحد نصفى الأرض ، فقد زالت بسكان الطرف الآخر إلى أسفل ، وقد زالت بجميع من بقى من سكان المعمورة إلى مشرقهم أو إلى مغربهم ، فيكون هذا الوضع الواحد هو الأوضاع الأربعة التى فصلها . فقسمته[١٤] الأوضاع إلى أربعة أقسام هو غلط على تصاريف

(١) وبالباقين س .
(٢–٢) مشرق المغربيين س .
(٣) وبالباقين س .
(٤) للوسط ب .
(٥) للمسرمس ب .
(٦) للمغرىس ب .
(٧) فيصييره ب ، فيصير س .
(٨) — ب .
(٩) القوم ب .
(١٠) فيكون ب .
(١١) فب .
(١٢) أو إلى س .
(١٣) فيكون ب .
(١٤) فقسمه س .

الأحوال ، لأنه إن كان القياس إلى مركز العالم فالأوضاع الأربعة التى ذكرها وضع واحد ، وإن كان القياس إلى سكان الأرض فالأوضاع الأربعة التى ذكرها هى[1] إما[1] وضع واحد أو اثنان فقط . وقد[2] كان يجب أن يقول ، إن كان قياسه إلى مركز العالم : إن توهمناها زائلة بأناس[3] عن المركز وبعداها من القطبين[4] متساويان ، فيدخل تحته كل وضع حول المركز . وإن كان قياسه إلى سكان الأرض ، فقد كان يجب (س ٣ و) أن يقول[5] ، من بعد[5] فراغه مما يلزم فوق وأسفل من المحال ، وإذا زالت بأناس إلى فوق أو إلى أسفل فقد زالت بأناس إلى المشرق وإلى[6] المغرب ، ونذكر[7] المحال[8] الذى[9] يلزم[9] من (ب ١٦٥ و) المشرق[10] والمغرب .

ويقول[11] فى الفصل التاسع من المقالة الأولى فى استخراج وتر جزء[12] واحد : إن[18] وتر جزء[13] هو أقل من جزء ودقيقتين[14] وخمسين ثانية وأكثر[17] من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية ، فهو جزء[15] ودقيقتان[16] وخمسون[16] ثانية[17][18](1) . فجعل الخط الواحد هو وتر جزء[19] واحد[20] أصغر من مقدار واحد بعينه ، وأعظم[21] من ذلك المقدار بعينه[21] ، فهو ذلك المقدار بعينه . وهذا قول متناقض ، ومع ذلك بشع تمجه

(١–١) هى أوضاع أما س .   (٢) فقد ب .   (٣) فأناس ب .
(٤) القطر ب .   (٥–٥) نقول من بعد ب ، يقول بعد س .
(٦) أو إلى س .   (٧) ويذكر (صحح) .
(٨) المحال س + ج (مشطوباً عليها) ب .   (٩–٩) التى تلزم س .
(١٠) أجل المشرق س .   (١١) ويقول ب ونقول س .
(١٢) جزؤ ب .   (١٣) جزو ب .
(١٤) جزؤ ب .   (١٥) جزو س .
(١٦–١٦) ودقيقتين وخمسين ب .   (١٧–١٧) هب .
(١٨) فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة أقل من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية وأربعين ثالثة ومرة أكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية فالأقل والأكثر يقسمان الأربعين ثالثة فبين أنه ينبغى (الخ) ج ١٢ ظ سطر ١ .   (١٩) جزوا ب .
(٢٠) واحدا ب .   (٢١–٢١) فب .

الأسمـــاع ، ولا يستطيع أحد أن يسمعه . فإنه لاخلاف بين العقلاء أن الذى هوأصغرمن شىء بعينه ليس يكون أعظم من ذلك الشىء بعينه ولامساوياً له . وإذا تأول المتأول له ، وخرّج قوله على وجه يصح[1] ، فهو أن يكون المقدار الذى أشار إليه الذى هو جزؤ ودقيقتين[2] وخمسين[2] ثانية الذى وتر الجزء[3] أصغر منه، معه أجزاء صغار ، أعنى[4] ثوالث[4] وروابع وما يليها . ويكون الجـزء[5] والدقيقتان[6] والخمسون ثانيـــة ، الذى هو وتر جزء[6] أعظم منها ، معها أجزاء صغار[7] أيضاً[7] أقل من الأجزاء التى[8] مع الأول ، فيكون وتر جزؤ ودقيقتـين وخمسين ثانيـــة ، ومعها أجزاء صغار هى أقل من الأجزاء الصغار[8] التى مـع المقـــدار الأول ، وأعظم من الأجزاء الصغار التى مع المقدار التالى . وليس يصح هـــذا المعنى ويكون قولا مقبولا إلا بعد أن تبـين[9] تلك الأجزاء الصغار بالحساب وينطق[10] بها ، وتبين[11] الأجزاء الصغار التى مع وترالجزء[12] .ثم إذا تبين[13] ذلك فليس يكون وترجزء واحد جزءا[14] ودقيقتين وخمسين[15] ثانيـــة ، بل زائداً[16] على ذلك المقدار . ثم إذا أراد[16] أن يسقط الأجزاء الصغار على طريق التقـــريب ، أسقطها بعد أن يصح المعنى . فأما[17] ما لم[17] يذكر الأجزاء الصغار فإن قوله فى وتر جزء[18] إنه أصغر من مقدار واحد بعينه وأعظم من ذلك المقدار (ب ١٦٥ ظ) بعينه هو[19] قول متناقض بشع لا يجوز أن يكون مثله فى[20] كتب التعاليم[20] .

(١) يُصح ب .
(٢–٢) ودقيقتان وخمسون (صحح) .
(٣) الجـزو ب .
(٤–٤) أعنى بذلك ثوالث س .
(٥) الجـزو ب .
(٦–٦) والدقيقتين والخمسين ثانية التى وتر جزوب .
(٧–٧) صـغاراً تضاهى ب .
(٨–٨) – س . (٩) س ب .
(١٠) وسطق ب .
(١١) وسں ب . (١٢) الجزو ب .
(١٣) سى ب .
(١٤) جـزا س .
(١٥) و ن س .
(١٦–١٦) وإن أراد ب زائد على ذلك س .
(١٧–١٧) فأما لم ب .
(١٨) جـزو ب .
(١٩) وهـو ب .
(٢٠–٢٠) – س .

ويقول[1] فى الفصل الحادى عشر من المقالة الأولى ، وهو فى القوس التى بين الانقلابين ، إنه عمل آلة[2] نصبها فى وسط[3] سطح دائرة نصف النهار ، ورصد الشمس فى أوقات نصف النهار ، فعرف موضعها فى كل يوم ، وبُعدها من سمت الرأس . ثم يقول[4] :

وجدنا القوس التى من أبعد بعد فى الشمال ، يعنى من دائرة نصف النهار ، إلى أبعد بعد فى الجنوب ، وهى القوس التى بين الانقلابين ، تكون[5] فى جميع الأوقات سبعة[6] وأربعين جزءاً[6] ، وأكثر من ثلثى جزء[7] ، وأقل من نصف وربع جزء[8](1) .

فقد استعمل فى هذا الموضع معنيين[9] هما مفسدان لمقدار القوس التى بين الانقلابين ولمقدار الميل ، ومع ذلك يلزمه فيما استعمل[10] التناقض[10] . وذلك أن (س ٣ ظ) أحد المعنيين اللذين استعملهما هو أن الشمس هى فى نقطة الانقلاب فى وقت كونها على دائرة نصف النهار ، وذلك غير واجب . ولو اتفق ذلك فى موضع من المواضع المسكونة لكانت فى المواضع الباقية من المسكونة فى[11] غير نقطة الانقلاب . ولم يخف هذا عليه ، ولكنه تسامه على طريق التقريب ، إلا أنه لم يذكر أنه تسلم هذا المعنى ، وقد كان يجب عليه أن يكشف هذا المعنى ، ويبين كيف يمكن أن يحقّق .

(١) ويعول ب ، ونقول س .
(٢) آله ب ، الة س .
(٣) — س .
(٤) يقول ب ، نقول س .
(٥) نكون ب ، يكون س .
(٦–٦) مز جزا س .
(٧) جـزو ب .
(٨) جـزو ب .
(٩) مغنيين ب .
(١٠–١٠) استعمله الناقص ب .
(١١) من ب .

وهو يقول إنه[١] رصدها فى أوقات[٢] كثيرة فى الأجزاء التى هى واحـدة بعينها من دائرة نصف النهار فى الانقلابات الصيفية والشتوية . والشمس إذا نزلت فى نقطة الانقلاب فى نصف نهار[٣] موضع[٣] من المواضع ، فليس تعـود إلى ذلك الانقلاب فى نصف نهار يوم من أيام ذلك الموضع ، لأنه هو يقول فى زمان (ب ١٦٦ و) سـنة الشمس : إن الشمس تعود من نقطة الانقلاب إلى تلك النقطة بعينهـا فى أيام تامة وزيادة قريب من (١) ربع يوم . فإذا رصدت الشمس حتى تنتهى إلى نهاية ميلها فى الشمال ، وحُصِّلت النقطة التى انتهت إليها من دائرة نصف النهار ، فإنها إن كانت فى ذلك الوقت فى نقطة الانقلاب ، فإنها فى السنة الثانية ليس تعود إلى تلك النقطة من دائرة نصف النهار بوجه من الوجوه . لأنهـا إذا دارت أيامها التـامة وصارت إلى دائرة نصف النهـار فليس يكون[٤] فى[٥] نقطة الانقلاب ، فليس تمر بتلك النقطة من دائرة نصف النهار التى مرت بهـا وهى[٥] فى نقطة الانقلاب . ثم إذا تممت دائرتها وصارت إلى نقطة الانقلاب يكون قد زاد على وقت كونها على دائرة نصف النهـار بأقل من ربع يوم على ما ذكر . فليس تكون فى[٦] وقت الانقلاب[٦] على دائرة نصف النهار . وكذلك إن كانت على دائرة نصف النهار فى الوقت الأول ، وليست فى نقطة الانقلاب بل فى نقطة غيرها ، فإنها فى السـنة الثانية ليس تعـود إلى تلك النقطة من دائرة نصف النهـار ، لأنه يلزم فى هذه النقطة مثـل ما يلزم فى النقطة الأولى . فقد تبين من هذا القول الذى ذكرناه[٧] أن الشمس إذا مرت بنقطة من دائرة نصف النهار لموضع من المواضع ، فليس تعود إلى تلك النقطة فى السنة الثانية ، ويلزم ألا[٨] تعود[٨] إلى تلك النقطة فى السنة الثالثة ولا الرابعـة .

(١) ان ب . (٢) دورات ب آوقات س .
(٣–٣) النهـار بموضع س . (٤) تكون (صحح) . (٥–٥) — س .
(٦–٦) فى وقت كونها فى نقطة الانقلاب س . (٧) ذكرنا س .
(٨–٨) أن لاتعود ب .

ومع ذلك فإن هل عودتها إلى تلك النقطة من دائرة نصف النهار فى وقت من الأوقات هو ممكن أو (ب ١٦٦ ظ) غير ممكن من المسائل المستصعبة التى لم تتبين[2] إلى وقتنا هذا[3] . فقوله إنه رصد الشمس فى دورات كثيرة فى الأجزاء التى هى واحدة بعينها من دائرة نصف النهار فى الانقلابات الصيفية والشتوية ، وقوله فى[4] سنة الشمس إن الشمس تعود من نقطة الانقلاب إلى تلك النقطة بعينها فى أيام تامة وزيادة قريب من ربع يوم ، هما قولان متناقضان . وإنما أخذ بطلميوس موضع نقطة الانقلاب من دائرة نصف النهار على طريق التقريب ، وبتقريب[5] ليس بالقريب ، بل بعيد من الحق . لأنه قال إن القوس التى بين الانقلابين هى سبعة[7] وأربعين[6] جزوءاً[7] وأكثر من ثلثى جزء[8] وأقل من نصف وربع . ثم جعلها سبعة[9] وأربعين جزوءاً[9] واثنين وأربعين دقيقة وثلثين . لأنه جعل نصفها فى جدول الميل ثلاثة[10] وعشرين[10] درجة[11] و ٥١[12] دقيقة[12] ، و ٢٠[13] ثانية[13] . وإذا كانت هذه القوس على التقريب وليست على[14] التحقيق[14] ، فمقدار سنة الشمس ليس يصح[15] أن يكون معلوماً ، إذا كان رصد موضع الشمس على دائرة نصف النهار . لأنه لا طريق إلى تحقيق سنة الشمس إلا بعد أن تحقق نقطة الانقلاب ويحقق[16] الوقت الذى تنزل الشمس فيه نقطة الانقلاب[16] ، وليس تتحقق نقطة الانقلاب برصد الشمس فى دائرة نصف النهار . والتقريب اليسير الذى فى القوس التى بين الانقلابين يؤثر[17] تفاوتاً كبيراً فى مقدار سنة الشمس ، لأنه

---

(١) ظل س . (٢) يتبين ب . (٣) — س .
(٤) — س . (٥) وتقريب س . (٦) وأربعون (صحح) .
(٧–٧) مز جزا س . (٨) — س . (٩–٩) مز جزءا س .
(١٠–١٠) كج س . (١١) جزا س . (١٢–١٢) هب و نا دقيقة س .
(١٣–١٣) هب وك ثانية س . (١٤–١٤) حقيقتها معلومه س .
(١٥) تصح ب . (١٦–١٦) هب . (١٧) مؤثر س .

إذا لم تتحدد القوس التى بين الانقلابين لم تتعين نقطة الانقلاب ، وإذا لم تتعين نقطة الانقلاب لم تتحدد عودة الشمس من تلك النقطة إلى تلك النقطة . ولم يبين بطلميوس كيف تتحقق نقطة الانقلاب ، ولا كيف يعلم وقت نزول الشمس نقطة الانقلاب . فميل الشمس وسنة الشمس ونقط انقلابها واعتدالها غير معلوم من قول بطلميوس . وهو قد بنى جميع حركات الكواكب وهيئاتها ، وجميع الأعمال النجومية (ب ١٦٧ و) على مقدار سنة الشمس وميلها ، ونقط انقلابها واعتدالها ، وعلى أنها معلومة على التحقيق . وما حققها ، وما بين كيف تحقق . والذى يدل على أن الميل الذى ذكره غير محقق هو أن المتأخرين لما رصدوه وجدوه مخالفاً لما ذكره ، ووجدوا الأوج أيضا فى غير الموضع الذى ذكره ، وهو يرى أنه غير متحرك . وأما المعنى الثانى المفسد لمقدار الميل ، فهو أنه تسلم فى هذا الفصل أن دائرة نصف الشمس التى يسميها دائرة البروج هى دائرة عظيمة ، وما بين أنها عظيمة ، وأخذ أنها تميل إلى الشمال وإلى الجنوب بالسواء . ومن أجل تساوى هذا الميل اعتقد أنها عظيمة ، وما بين أن ذلك كذلك ، بل أخذه أخذاً بلا حجة ولا برهان . وهو يقول عند كلامه فى سنة الشمس(1) إنه رصد الاعتدالات ،

(١-١) س ولم تتحدد نقطة الانقلاب وإذا لم تتحدد نقطة الانقلاب لم تتحدد عودة الشمس من تلك النقطة إلى تلك النقطة هب .
(٢) حقق ب تتحقق س .
(٣) قبل س .
(٤) ونقطة ن .
(٥) بين ن .
(٦-٦) على أنها معلومة على التحقيق س .
(٧) محق ب س .
(٨) المقدار ب .
(٩) تسميها ب ، تسميها س .
(١٠-١٠) — س .
(١١-١١) واحد أنهما تميل عن دايرة معدل النهار إلى الشمال وإلى الجنوب بالسوا س .
(١٢) أخذا ب .
(١٣) الاعتدالان ب .

فوجدها تتقدم وتتأخر بمقدار يسير ، فيجوز أن يكون ذلك الاختلاف[١] لزلل[١] فى الآلات ، ويجوز أن يكون لوضع دائرة البروج ، أعنى أن يكون مركزها خارجاً عن مركز العالم بمقدار يسير :

[٢] وهو يقول فى الفصل (س ٤ ظ) الخامس من المقالة الخامسة[(١)] ، وهو فى محاذاة[٣] قطر فلك التدوير الذى[٤] للقمر[٤] : إن قطر فلك تدوير[٥] القمر[٥] الذى نهايته البعد الأبعد لفلك التدوير يحاذى[٦] أبداً نقطة تحت مركز العالم بعدها من[٧] مركز العالم مثل بعد مركز العالم من مركز[٨] الفلك الخارج المركز . وإذا كان الفلك الخارج المركز يحرك فلك التدوير ، فقطر فلك التدوير الذى طرفه البعد الأبعد فى وقت كون فلك التدوير فى البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز يكون أبداً محاذياً لمركز الفلك (ب ١٦٧ ظ) الخارج المركز . وإذا تحرك الفلك الخارج المركز الحامل[٩] ، فحرك فلك التدوير، تحرك مع فلك التدوير قطر الفلك الخارج المركز الذى كان ماراً بالبعد الأبعد من فلك التدوير ، أو خط يقوم مقامه فى التخيل ، ويتحرك معه قطر فلك التدوير الذى يمر بالبعد الأبعد . فليس يكون هذا القطر محاذياً لنقطة أخرى غير مركز الفلك الخارج المركز فى وقت من الأوقات إلا بعد أن يتحرك هذا القطر ويتغير موضعه[١٠] فيحاذى من

(١–١) بخلاف الزلل ب .
(٢) + (عنوان) الشك على محاذاة قطر تدوير القمر هب .
(٣) محاداه ب . (٤–٤) – ب .
(٥–٥) التدوير الذى للقمر ب . (٦) تحادى ب ، محادى س .
(٧) عن من . (٨) – س .
(٩) – س . (١٠) وضعه ب .

أجل تغــير[١] وضعه نقطة أخرى". وقطر فلك التدوير هو خط متخيل ، والخط المتخيل ليس يتحرك بذاتة حركة محسوسة تحدث معنى موجوداً فى العــالم وكذلك سطح فلك التدوير هو سطح متخيل ، والسطح المتخيل ليس يتحرك حركة محسوسة . وليس يتحرك حركة محسوسة تحدث معنى موجوداً فى العــالم إلا[٢] الجسم[٢] الموجود فى العالم . فيلزم من ذلك أن يكون جسم فلك التدوير هو الذى يتحرك فيعــرض من حركته أن يتغــير وضع قطر فلك التدوير فيحاذى نقــطة غير النقطة التى كان يحاذيها . وقد فرض بطلميوس لفلك التدوير الذى القمر[٣] فى كتاب الاقتصاص كرةً أو منشوراً[٤] يحرك[٥] الكوكب[٥] حول فلك التدوير الذى هو الدائرة ، حركة مستديرة حول مركز الدائرة(١) . فالقطر الذى طرفه البعد الأبعد قد يمكن[٦] أن يتخيل متحركاً بهذه الحركة ، ويمكن أن يتخيل ثابتاً والجسم يتحرك . وإذا تخيــل الجسم متحركاً والقطر يتحرك بحركته ، فهــذا القطر يتحرك حركة مستديرة حول مركز الدائرة التى هى فلك التدوير . فطرفه الذى هو البعد الأقرب يتحرك على محيط (ب ١٦٨ و) فلك التدوير ، فليس يحاذى[٧] بهذه الحركة أبداً نقطة واحدة بعينها . فإذا كان هــذا القطر يحاذى[٨] أبداً[٨] على ما فرضه نقطة واحدة بعينها ، وجسم فلك التدوير يتحرك حركة مستديرة مستوية متصلة ، فيحتاج هذا القطر إلى محرك آخر يصوبه أبداً إلى محاذاة النقطة المفروضة . وليس تكون[٩] حركة موجودة فى العــالم محسوسة إلا لجسم ، فتحتاج هذه الحركة (س ٥ و) إلى جسم آخر ، إما كرة أو منشور يحرك فلك التدوير حركة يتحرك معهــا قطره ، ويصير محاذياً للنقطة المفروضة . ولم يفــرض

---

(١) تغيــير س .
(٢-٢) — س .
(٣) القمــر ب .
(٤) منشــور ب .
(٥-٥) يتحــرك س .
(٦) تمكن ب .
(٧) يحادى ب .
(٨-٨) أبداً يحادى س .
(٩) نكون ب ، يكون س .

بطلميوس هذه الحركة في كتاب الاقتصاص جسما تكون منه هذه الحركة[2][1][2]

وأيضاً فإنه إذا فُرض هذه[3] الحركة جسم يحرك فلك التدوير، فيحتاج أن يكون هذا الجسم يتحرك حركتين متضادتين، لأن فلك التدوير إذا فارق البعد الأبعد للفلك[4] الخارج المركز تحرك القطر الذى طرفه البعد الأبعد[4] حتى يصير محاذيا لنقطة المحاذاة التى هى تحت مركز العالم . وهذه الحركة تكون بأن يتحرك البعد الأبعد من فلك التدوير إلى جهة البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز حتى يحاذى قربه الأقرب نقطة المحاذاة . ويصير هذا القطر إذا انتهى إلى نقطة المحاذاة يحيط[5] مع القطر الخارج من مركز الفلك الخارج المركز الحامل إلى[6] مركز[6] فلك التدوير بزاوية عند مركز فلك التدوير : فالجسم المحرك لهذا القطر هذه الحركة يتحرك إلى جهة البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز. ثم كلما تحرك فلك التدوير بحركة الفلك الحامل له[7] تحرك الجسم المحرك[8] للقطر الذى طرفه البعد الأبعد إلى الجهة التى هو متحرك إليها . لأن الزاوية التى يحيط بها[9] القطران[9] التى قدمنا ذكرها ، التى عند مركز فلك التدوير ، تتسع[10] (ب ١٦٨ ظ) ، لأن ذلك قد تبين في[11] كلام بطلميوس في الفلك الخارج المركز الذى للشمس[(1)] فلا يزال الجسم يتحرك والزاوية تتسع إلى أن يصير الخط الذى طرفه البعد الأبعد قائماً على قطر العالم الذى يمر بجميع المراكز . بعد ذلك تنتهى حركة الجسم ، لأن عند هذا الموضع تكون الزاوية المذكورة التى عند مركز فلك

(١) لهذه (صحح) .

(٢–٢) هب فى كتاب الاقتصاص جسما تكون منه الحركة س .

(٣) لهذه (صحح) .

(٤–٤) هب .

(٥) يحط ب ، تحيط س .

(٦–٦) لمركز س .

(٧) — س .

(٨) المتحرك ب .

(٩–٩) بهما بهذا القطران س .

(١٠) بتسع ب ، يتسع س .

(١١) من س .

التدوير أعظم ما يكون . ثم إذا تحرك فلك التدوير من بعد ذلك تحرك الجسم المحرك للقطر إلى ضد الجهة التى كان يتحرك إليها ، أعنى إلى جهة القرب الأقرب من الفلك الحامل ؛ لأن الزاوية التى تقدم ذكرها التى عند مركز فلك التدوير تتصاغر[1] من بعد ذلك . فيدل[2] على أن البعد الأبعد من قطر فلك التدوير يقرب من البعد الأبعد من القطر المحاذى لمركز الفلك الحامل الذى هو المحرك لفلك[3] التدوير . ثم لا يزال هذا الجسم متحركاً إلى جهة البعد الأقرب من الفلك الحامل[3] ، إلى أن يصير مركز فلك التدوير على القرب الأقرب ، فحينئذ ينطبق القطران على قطر العالم ، وتصير الأقطار الثلاثة خطاً واحداً . ثم إذا[4] تحرك فلك التدوير من بعد ذلك كان الجسم المحرك للقطر متحركاً فى الجهة التى كان يتحرك فيها ، لأن طرف[5] قطر الفلك الحامل المحرك لفلك التدوير ، يكون أقرب إلى القرب الأقرب من الفلك الحامل من طرف[6] قطر فلك التدوير الذى هو البعد الأبعد ، ويكون البعد الأبعد من هذا القطر متباعداً عنه دائماً ؛ لأن الزاوية التى عند (س ه ظ) مركز فلك التدوير تتسع[7] فى هذا الموضع ، فيكون البعد الأبعد من قطر فلك التدوير متباعداً عن القرب[8] الأقرب من الفلك الحامل ، فتكون هذه الحركة من قطر فلك التدوير فى الجهة التى (ب ١٦٩ و) كان يتحرك إليها عند وصوله إلى القرب الأقرب من الفلك الحامل . ثم لا يزال الجسم المحرك لهذا القطر يتحرك فى هذه الجهة إلى أن يصير قائماً على قطر العالم فى الجهة الأخرى من الفلك الحامل ، لأن الزاوية التى عند مركز فلك التدوير تتعاظم إلى أن تنتهى إلى هذا الموضع . ثم إذا تحرك فلك التدوير من

(١) يتصاغر ب س . (٢) فيدل ب .
(٣-٣) — س . (٤-٤) وإذا س .
(٥) فس . (٦) — ب .
(٧) يتسع ب . (٨) الغرب ب

بعد هذا الموضع بحركة[1] الفلك الحامل ، تحرك الجسم الحامل[2] المحرك للقطر إلى ضد الجهة التى كان يتحرك إليها قبل أن يصير القطر عوداً ، أعنى إلى الجهة التى كان يتحرك إليها أولا ، لأن الزاوية التى[3] عند مركز فلك التدوير فى هذه الحال تتصاغر . فليس يتحرك[4] قطر فلك التدوير ، ويحاذى أبداً[5] نقطة المحاذاة إلا بعد أن يكون لفلك التدوير جسم يحرك فلك التدوير غير الحركة التى[6] تحرك[6] بها الفلك الحامل ، التى هى حركة الطول ، وغير الحركة التى تحرك بها الكوكب حول مركز فلك التدوير وهى حركة الاختلاف ، ويكون فى ذلك الجسم حركتان[8] متضادتان طبيعيتان دائمتان[8] ، وهذا محال فاحش ، أعنى أن يكون لجسم واحد حركتان[9] متضادتان طبيعيتان دائمتان[9] . فإن قيل إنهما[10] اختياريتان[10] لزم أن يكون جزء[11] من[11] السماء يختار اختيارين متضادين فجوهره مركب من جوهرين متضادين ، أو من جواهر متضادة ، وهذا محال عند جميع الفلاسفة . فإن قيل إن هاتين الحركتين هما[12] لجسمين لا لجسم واحد ، لزم أن يكون كل واحد من الجسمين يتحرك مدة من الزمان ثم يسكن مدة[13] ثم يعود فيتحرك . فلزم[14] أن يكون كل واحد من الجسمين مركباً[14] من جوهرين متضادين[15] ، وهذا محال . وكل[16] وضع يفرض[17] لحركة هذا القطر يلزم منه محال فاحش[16] . وإذا كان فرض جسم[18] بهذه الصفة محالا[19] ، فمحال أن يتحرك قطر فلك التدوير (ب ١٦٩ ظ) إلى محاذاة النقطة المفروضة :

(١) يحركه ب . (٢) — ب . (٣) — س .
(٤) يحرك ب ، تتحرك س . (٥) — س . (٦-٦) الذى يحركه ب .
(٧) الكواكب ب . (٨-٨) حركتين متضادتين طبيعتين داتيتين ب.
(٩-٩) حركتين متضادتين داتيين طبيعتين ب .
(١٠-١٠) انهما اختيارين ب . (١١-١١) جزءيين ب .
(١٢) — ب . (١٣) — ب .
(١٤-١٤) فيكون مركبا ب . (١٥) متضادتين ب . (١٦-١٦) هس .
(١٧) — س . (١٨) لجسم س . (١٩) محال .

وأيضاً فإنه إذا جَوَّز فرض جسم فى السماء يتحرك حركتين متضــادتين دائمتين[١]، أو يتحرك زماناً ويسكن زماناً، فقد بطل الأصل الذى قرره فى الفصل الثالث من المقالة الثالثة الذى هو فى[٢] الأصول التى توضع للحركة المستوية ، فإنه يقول فى هذا الفصل :

فقد ينبغى أن يُتَقَدَّم فيُعلَمَ[٣] بالجملة أن تنقل الكواكب المتحيرة بحركاتها تلقاء حركة السماء، وكذلك نقلة[٤] الجميع قدماً، مستوية كلها فى طبيعتها (١) .

ثم يقول[٥] :

وإنه ليس[٦] فيها بحال من اختلاف نظام ما يظهر فيها[٦] مايلزم منه بالحقيقة شىء متباين ، لأنهــا أبدية ، والحركتان المتضادتان بجسم[٧] واحد هما نهاية[٨] الاختلاف الذى يؤدى إلى الفنــاء (٢) .

وهذان المعنيان متناقضان[٩] .

ويتكلم[١٠] فى الفصل الرابع من المقالة السادسة فى حدود الكسوفات (٣) فيجعل حد مبدإ الكسوف فى العــرض هى القوس المساوية[١١] لنصف قطر الكاسف والمنكسف . وهو قول صحيح . ثم فرض القوس المساوية لنصفى القطــرين قائمــة على دائرة القمر فى كسوف الشمس وفى كسوف القمر ، لأنه جعلها

(١) دايتين ب + دايتين (مشطوباً عليها) ب . (٢) من س .
(٣) المتحيزة ب المتحرزة س . (٤) تقلهب نقله س .
(٥) نقــول س . (٦-٦) — س .
(٧) لجســم س . (٨) العبــا ب .
(٩) + متباينان س . (١٠) + (عنوان) شك فى الكسوف هب.
(١١) المتســاوية ب .

من[1] دائرة[1] مارة بقطبي الدائرة[2] المـــائلة التي[2] للقمر ، وجعل ما تفصله هذه القوس من دائرة القمر مما يلي العقدة حـــدّ مبدإ الكسوف في الطول . وهـــذا غلط ظاهر . وذلك أنه إذا أخرجت قوس قائمة[3] على دائرة الشمس مساوية للقوس (ب ١٧٠ و) القائمة على دائرة القمر التي هي مثـــل[4] نصفي قطري الشمس والقمر ، أو الظل والقمر ، كانت مقاطعة للقوس القائمة على دائرة القمـــر وكان طرف القوس الثانية[5] ، أعني الطرف الذي على دائرة القمر ، خارجاً عن طرف القوس القـــائمة على دائرة القمر . فاذا[6] كان مركز الشمس أو مركز الظل في وقت من الأوقات على طرف هذه القوس التي[7] تلي[7] الزاوية القائمة ، وكان مركز القمر على الطـــرف الآخر من هـــذه القوس ، كان الكاسف[8] والمنكسف[8] في هذه الحال متماسين . فإذا[9] تحرك القمر إلى ناحية العقدة قصرت القوس التي بين مركز الشمس أو الظل وبين مركز القمر ، لأن العمود الذي يخرج[10] من مركز الشمس أو الظل في مثـــل هذا الوقت القائم على دائرة القمر يكون أقصر من القوس القائمة على دائرة[10][11] الشمس المساوية لنصفي القطرين . وهذا العمود الآخر[12] أقرب إلى العقدة من طرف القوس القائمـــة على دائرة الشمس . فمن أجل ذلك يكون القمر إذا تحرك إلى جهة العقدة من بعد المماسة على القوس القائمة على دائرة الشمس تقصر[13] القوس التي بينه وبين الشمس ، أو الظـــل ، فيكون كسوفاً[14] . فتبين من هـــذا القول أن طرف القـــوس القائمة على دائرة الشمس ، أعني الطرف الذي على دائرة القمر ، هو حـــدّ

(١–١) — ب . (٢–٢) الفلك المـــايل س . (٣) دائرة س .
(٤) ميل ب . (٥) + الثانيـــة هب . (٦) وإذا س .
(٧–٧) الذي يلي ب . (٨–٨) الكاشف والمنكشف ب . (٩) ثم إذا س .
(١٠–١٠) هب . (١١) داير ب . (١٢) الأخير س .
(١٣) لقصر س . (١٤) كسوف (صحح) .

مبدأ الكسوف . ويلزم[١] من ذلك أن تكون القوس التى بين هذا الطرف وبين العقدة هى حد لمبدأ الكسوف[١][٢] فى الطول . وهذه القوس (ب ١٧٠ ظ) هى أعظم[٣] من القوس التى انفصلت بالقوس القائمة على دائرة القمر . فقـوله إن القوس من دائرة القمـر التى انفصلت بالقوس القائمة عليها هى حـد مبدأ الكسوف فى الطول هو غلط ظاهر .

وأيضاً فإنه إذا كان الكاسف والمنكسف مماسين على القوس القائمة على دائرة القمر ، ثم تحرك القمر إلى ناحية العقدة ، فإنه يبعد عن الشمس أو الظل فلا يكون فى ذلك الوقت كسوف[٤] ، فلا[٥] يكون[٥] طرف القوس التى جعلها حداً لمبدأ الكسوف فى[٦] الطول[٦] مبـدأ الكسوف ، ولا تكون القوس التى أخرجها قائمة على دائرة (س ٦ ظ) القمر حداً[٧] للكسوف[٨] . فقد تبين من هذا الباب أن القوسين اللتين فرضهما[٩] بطلميوس لحد[١٠] مبدأ الكسوف ليس واحدة منهما حداً لمبدأ الكسوف ، لا القائمة على دائرة القمر حداً[١١] فى العرض ولا المنفصلة منها[١٢] من دائرة القمر حداً[١٣] فى الطول . فإن قيل إن القوس القائمة على دائرة القمر بها يقدر[١٤] وسط الكسوف ، فهى[١٥] حد لوسط الكسوف[١٥] ، فالجواب إن وسـط الكسوف ليس له حد ، لأن الحد إنمـا يكون لمبدأ أو منتهى ، وليس لوسط الكسوف مبدأ ؛ لأن مبدأ[١٦] وسط الكسوف هو[١٧] مبدأ الكسوف[١٧] ، ومنتهى وسط

(١-١) – س .
(٢-٢) المبـدا للكسوف ب .
(٣) وقـوله ب .
(٤) كسـوفا ب .
(٥-٥) ولا يكون س .
(٦-٦) والطـول ب .
(٧) جداً ب حد س .
(٨) لكسوف ب الكسوف س .
(٩) فرضـها ب .
(١٠) تجـد ب .
(١١) جدا ب حد س .
(١٢) بهـا ب .
(١٣) جدا ب حد س .
(١٤) تقـدر ب .
(١٥-١٥) فهى جدا لوسط الكسوف هب .
(١٦) المبـدا ب .
(١٧-١٧) – ب .

الكسوف ليس له مقدار مخصوص ، لا فى الطول ولا فى العرض ، لأن مقدار الكسوف[١] فى[١] وسط الكسوف يختلف فى العرض ، وموضعه فى الطول أيضاً يختلف ، والقوس القائمة على دائرة القمر التى عندها يكون وسط (ب١٧١و) الكسوف وبها يقدر مقدار الكسوف[٢] فى وسط الكسوف[٢] ليست قوساً واحدة بعينها ، والحد ليس يكون للأشياء[٣] واحداً معيناً ، وإنما نهاية وسط الكسوف فى الطول والعرض هو العقدة . فليس[٤] لوسط الكسوف حد فى العرض بالقوس القائمة على دائرة القمر التى يقدر بها مقدار الكسوف[٥] فى[٥] وسط[٦] الكسوف ليست حداً لوسط الكسوف . ومع ذلك فإن القوس القائمة على دائرة القمر التى ذكرها بطلميوس وجعلها حداً هى التى تمر بمركز الكاسف والمنكسف وهما متماسان ، والتماس ليس هو وسط الكسوف ، فالقوس التى ذكرها ليست حداً[٧] لوسط كسوف[٨] ، ولا حداً لمبدأ كسوف . وكذلك القوس التى تنفصل بها ليست حداً لمبدأ كسوف[٩] ولا لوسط كسوف[٩] . ففرضه هاتين القوسين حدين فى الطول والعرض للكسوف هو[١٠] غلط ظاهر لا شبهة فيه .

ويقول[١١] فى الفصل الثانى من المقالة التاسعة ، وهو فيما يحتاج إلى أن يوطأ للأصول التى يعمل عليها فى الكواكب المتحيرة :

وإذا كان قصدنا أن نبين فى الكواكب الخمسة المتحيرة[١٢]
كما بينا فى الشمس والقمر الاختلافات[١٣] كلها التى ترى لها[١٤] ،

(١-١) - ب . (٢-٢) - ب . (٣) الأشيا س .
(٤) وليس س . (٥-٥) - ب .
(٦) هب . (٧) جدا ب .
(٨) بكسوف س . (٩-٩) الكسوف لا وسط الكسوف س .
(١٠) فهو ب .
(١١) + (عنوان) شك فى اختلاف الخمسة المتحيرة هب .
(١٢) المتحره ب المتحيزة س . (١٣) والاختلافات س .
(١٤) بها ب .

وأنها تكون عن حركات جارية على استواء واستدارة ، لأن هذه الحركات مشاكلة[1] لطبيعة الأجرام الإلهية مباينة للخروج عن النظام وعدم التشابه[(1)] .

ويقول[2] فى الفصل (ب ١٧١ ظ) الخامس من المقالة التاسعة ، وهو فيما يحتاج إلى[3] تقديمه للأصول التى يعمل عليها فى[4] الكواكب الخمسة المتحيرة[5] ، إنه جعل لكل[6] واحد من الكواكب الخمسة فلكاً خارج المركز وفلك تدوير ، وجعل الفلك الخارج المركز يحرك فلك التدوير . ثم قال من بعد ذلك فى آخر هذا الفصل (س ٧ و) :

ووجدنا أيضاً مراكز أفلاك التداوير إنما تتحرك على دوائر متساوية للأفلاك[7] الخارجة المراكز ، أعنى التى بها[8] يكون[8] الاختلاف ، إلا أن هذه الدوائر ليست على مراكز واحدة بأعيانها ، لكنها أما فى سائر الكواكب الخمسة سوى عطارد فعلى مراكز تقسم الخطوط المستقيمة التى بين مراكز الأفلاك الخارجة المراكز وبين مركز فلك البروج بنصفين ، وأما فى كوكب عطارد ، فعلى مركز بعده من المركز المدير له بقدر بعد هذا المركز من المركز الذى تكون عليه حركة الاختلاف نحو البعد الأبعد ، وبعد هذا المركز من المركز الذى عليه البصر موضوع[(2)] .

---

(١) مبيانة ب . (٢) ونقول س .
(٣) فب . (٤) — ب . (٥) المتحمزه س .
(٦) كل ب + (كلمة مشطوبة) ب . (٧) الأفلاك ب .
(٨—٨) يكون بهما ب .

ثم يفرض فى الفصل السادس دائرة (١) ، ويخرج فيها قطراً ، ويفرض مركزها ، ثم يفرض مركز فلك البروج تحت مركز الدائرة ، ثم يقسم البعد الذى بين المركزين بنصفين بنقطة ، ثم يجعل تلك النقطة مركزاً ويدير دائرة أخرى مساوية للدائرة الأولى [١] ، ثم يفرض على محيط الدائرة الثانية نقطة ، ويدير عليها فلك تدوير ، ثم يخرج [٢] من المركز الأول خطاً إلى مركز فلك التدوير وينفذه [٣] على استقامته إلى أن ينتهى إلى محيط فلك التدوير . ثم يقول [٤] : إن هذا السطح بأسره يدور على استواء على توالى البروج حول مركزه . ثم يقول [٥] : (ب ١٧٢ و) وإن قطر فلك التدوير ، ويشير [٦] إلى القطر [٧] المتصل بالخط [٨] الخارج من المركز الأول الذى هو أبعد عن مركز العالم دَ ، يديره [٩] ، يعنى [١٠] المركز الأول ، على استواء أيضاً على توالى البروج بقدر ما يلزم عودة الكوكب [١١] فى الطول ، وإنه يدير أبداً [١٢] بدورانه النقطتين اللتين هما البعد الأبعد والبعد الأقرب من فلك التدوير ، وإن نقطة طَ ، يعنى مركز فلك التدوير، يتحرك أبداً على الدائرة التى مركزها [١٣] أقرب إلى مركز فلك البروج ، وإن الكوكب نفسه يتحرك أبداً [١٤] على [١٥] فلك التدوير [١٥] على استواء وبحسب القطر المحاذى أبداً لنقطة زَ ، يعنى المركز الأول الذى هو أبعد عن مركز فلك البروج . ثم زاد فى حركة عطارد مركزاً [١٦] آخر زائداً على هذين المركزين ، مضافاً إليهما وإلى

(١–١) الداير د الأولى ب .
(٢–٢) ويخرج س .
(٣) وسعده ب وينفده س .
(٤) دمول ب نقول س .
(٥) دمول ب نقول س .
(٦) ويسير ب .
(٧) فب .
(٨) الخط س .
(٩) + د (مشطوباً عليها) ب تديره س .
(١٠) نقطة ويعنى س .
(١١) الكواكب ب .
(١٢) – ب .
(١٣) هى س .
(١٤) – ب .
(١٥–١٥) على التدوير س .
(١٦) مركز ب .

الحركات التي عليها ، ولا يناقض الحركات التي للكواكب الباقية ، بل على مركزين مثل المركزين اللذين للكواكب الباقية (١).

فهذا الذي ذكرناه هو حقيقة ما قرره بطلميوس لحركات الكواكب الخمسة ، وهو معنى يلزم منه تناقض . وذلك أنه إذا كان قطر فلك التدوير يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد ، فكل نقطة من هذا القطر تتحرك بهذه الحركة حركة مستوية حول المركز الأبعد ، لأن الخط الخارج من المركز الأبعد (س ٧ ظ) الذي يحرك القطر الحركة المستوية تكون النقط التي عليه تقطع بهذه الحركة في الزمان الواحد قسياً متشابهة ، فكل نقطة من القطر تقطع في الأزمنة المتساوية قسياً متساوية ، فكل نقطة من القطر تتحرك حول المركز الأبعد (ب ١٧٢ ظ) حركة مستوية . فمركز فلك التدوير يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد ؛ وإذا كان هذا المركز يتحرك حركة مستوية حول المركز الأبعد ، فهو يحدث عند المركز الأبعد في الأزمان المتساوية زوايا متساوية . فإذا كان هذا المركز يحدث في الأزمان المتساوية زوايا متساوية عند المركز الأبعد ، فهو يحدث عند المركز الأقرب في الأزمان المتساوية زوايا مختلفة ؛ لأن ذلك قد تبين من كلام بطلميوس في الفلك الخارج المركز الذي للشمس ، وذلك أن مركز الشمس إذا قطع من محيط الفلك الخارج المركز قسياً متساوية ، فهو يحدث عند مركز العالم زوايا مختلفة . فيلزم من ذلك أنه إذا أحدث عند مركز العالم زوايا متساوية ، فهو يحدث عند مركز الفلك الخارج

(١-١) ما ذكره س .
(٢) هب .
(٣) النقطه ب .
(٤) وكل س .
(٥-٥) فلك التدوير إذ هو على هذا القطر يتحرك س .
(٦) هب .
(٧) وإذا س .
(٨-٨) يحدث عند المركز في الأزمان المتساوية زوايا متساوية ، فهو يحدث عند المركز الأقرب س .
(٩) فب + (كلمة مشطوبة) ب .
(١٠-١٠) - ب .
(١١) حدث ب .

المركز زوايا مختلفة. فيلزم[1] من ذلك فى الكواكب الخمسة أن مركز فلك التدوير إذا كان يحدث عند المركز الخارج الأبعد زوايا متساوية فى الأزمنة المتساوية، فهو يحدث عند المركز الأقرب فى الأزمنة المتساوية زوايا مختلفة. وإذا كانت الزوايا التى تحدث عند المركز الأقرب فى الأزمان المتساوية مختلفة فالقسى التى يقطعها مركز فلك التدوير من محيط الفلك الخارج المركز، الذى مركزه أقرب إلى مركز العالم، الذى هو الفلك الحامل، فى الأزمان المتساوية تكون مختلفة. فحركة فلك التدوير على محيط الفلك المائل[2] الحامل تكون مختلفة، فحركة الفلك الحامل حول مركزه تكون مختلفة[3] (ب ١٧٣ و)، لأنه هو المحرك لفلك التدوير. وهذا مناقض[4] لما قرره من حركاتها[5]، إذ قرر أن حركاتها كلها مستوية[6]

و وإن فرضت حركة مركز[7] فلك التدوير حول مركز الفلك الحامل مستوية[6]، لزم منه أن تكون حركة مركز فلك التدوير حول المركز الأبعد مختلفة، لأن العلة الموجبة لاختلاف حركته حول المركز الأقرب لاستواء[8] حركته حول المركز الأبعد هى بعينها توجب[9] اختلاف حركته حول المركز الأبعد باستواء حركته حول المركز الأقرب. فالفلكان اللذان فرضهما للكواكب الخمسة يلزم منهما[10] أن تكون حركة أحدهما مختلفة غير مستوية. وهذا محال مناقض للأصول الصحيحة

---

(١) يلزم ب. (٢) — س.
(٣) + فحركة الفلك الحامل حول مركزه تكون مختلفة ب.
(٤) تناقض س. (٥) حركات الكواكب س.
(٦) متساويه س. (٧) — س.
(٨) باستوآ ب. (٩) بوحب ب يوجب س.
(١٠) منهـا ب.

وأيضاً فإنه إن كان قطر فلك التدوير يتحرك أبداً حول المركز الأبعد حركة متساوية فلابد من جسم يحركه[١] هذه الحركة ، لأن المحيط المتخيل لايتحرك منفرداً حركة محسوسة . وأيضاً (س ٨ و) فإنه لو تحرك القطر منفرداً لما كان طرفية[٢] أبداً البعد الأبعد ، لأن البعد الأبعد هونقطةمن جسم فلك التدوير . فليس[٥] يتحرك البعد الأبعد[٣] أبداً مع القطر[٤] إلا إذا تحرك جسم فلك التدوير[٥] مع القطر . وتحركت الدائرة التى يتحرك على محيطها مركز[٦] الكوكب مع القطر . فليس يتحرك القطر أبداً حول المركز الأبعد إلا بأن يكون جسم يحرك فلك التدوير حول المركز الأبعد غير الحركة التى يتحركها فلك التدوير حول مركزه. وإذا كان[٧]فلك التدوير محمولا على الفلك الحامل ، والفلك[٧] الحامل يحركه حول مركزه الذى هو أقرب إلى مركز العالم ، فليس يمكن أن يكون هناك جسم آخر مركزه المركز الأبعد يحرك جسم فلك (ب ١٧٣ ظ) التدوير حول المركز الأبعد ، لأنه لو كان هناك جسم يحرك فلك التدوير حول المركز الأبعد لكانت أبعاد مركز فلك التدوير من المركز الأبعد متساوية ، وذلك محال ؛ لأن أبعاد مركز فلك التدوير من المركز الأقرب[٨] متساوية ، فأبعاده من المركز الأبعد مختلفة . ولو كان هناك جسم يحرك جميع الفلك الحامل مع فلك التدوير حول المركز الأبعد لتحرك مركز الفلك الحامل . وهو يقول إن هذا المركز ثابت لا يتحرك فى الكواكب الأربعة سوى عطارد . فإن فرض لفلك التدوير جسم يحركه ويصوب[٩] قطره إلى محاذاة المركز الأبعد كما فرضنا ذلك

(١) يحرك س . (٢) طرفاه (صحح) .

(٣) + الابعد الابعد س . (٤) — ب .

(٥—٥) هب . (٦) — ب .

(٧—٧) — ب . (٨) — ب .

(٩) ويصون ب .

فى[1] فلك تدوير القمر عند نقطة المحاذاة ، لزم فى هـذا الجسم أن يتحرك حركتين متضادتين ، كما لزم هناك، ويلزم منـه أيضاً أن يكون تحريكه للقطر حول المركز الأبعـد حركة مختلفة ، إذا كانت حركة فلك التدوير حول مركز الفلك الحامل حركة متساوية كما تبين من قبل . وفرض جسم على هذه الصفة محال . ويلزم أيضاً أن تكون[2] كل واحـدة[2] من هاتين الحركتين المتضادتين مختلفـة ، إذا كانت الزوايا التى تحدث عند المركز الأبعـد متساوية ؛ لأنه إذا أخذت عند مركز فلك التـدوير زوايا متساوية بالقطر المتحرك حول مركز فلك التدوير لتصويب القطر إلى محاذاة المركز الأبعـد ، حدث عند المركز الخارج[3] الأبعـد زوايا مختلفـة ، لأن ذلك يتبين[4] من تعديلات فلك التدوير . وذلك أن القسى المتساوية من فلك التدوير توتر عنـد مركز العالم زوايا مختلفة (ب ١٧٤ و) . فإذا كانت الزوايا التى تحدث عند المركز الأبعد متساوية ، فالقسى[5] التى توترها من فلك التدوير تكون مختلفة . [6]فالزوايا التى يحدثها القطر المحاذى للمركز الأبعـد عند مركز فلك التدوير تكون مختلفة[6] ، فالجسم المحرك لفلك التدوير هـذه الحركة تكون حركته[7] مختلفة فى نفسها[8] .

وأيضاً[9] فإن الطريق الذى سلكه فى استخراج مركز الفلك الخارج المـركز لكوكب عطارد ، وذلك فى الجملة التاسعة من المقالة التاسعة[(1)] ، وفى استخراج مركز الفلك الخارج المركز لكوكب الزهرة ، وذلك فى الجملة الثالثة من المقالة العاشرة[(2)] ، طريق فاسد . وذلك أنه استخرج كل واحد من هذين المركزين برصدين للكوكب صباحى ومسائى كان الكوكب فى كل واحد منهما فى غاية

(١) + (كلمـة مشطوبة) ب . (٢-٢) يكون كل واحـد ب .
(٣) — س . (٤) تبين س . (٥) والقسى س .
(٦-٦) فالزوايا التى يحدثها المحاذى للمركز إلا مركز فلك التدوير هس .
(٧) حركه س .
(٨) (مايلى هذه الكلمة من النص إلى ص ٣٣ حاشية (١) ساقط من س) .
(٩) + (عنوان) شك فى مركز الخارج المركز للسفليين هب .

بعده من موضع الشمس الوسط الذى هو موضع مركز فلك التدوير على ماقرره.
فإنه قال فى كوكب عطارد[(١)] إنه كان بعده فى أعظم البعد المسائى من موضع
الشمس الوسط ستة وعشرين جزءا ، وكان بعده فى أعظم البعد الصباحى
عشرين جزءا وربع ، وكان موضع الشمس الوسط الذى هو موضع مركز فلك
التدوير فى الرصدين جميعا بعده من البعد الأبعد للكوكب ربع دائرة.[١] وفرض البعد
الأبعد فى الرصدين جميعاً فى موضع واحد من دائرة البروج ، وأعظم البعد
المسائى[٢] إنما يرى على الخط المماس لفلك التدوير على ما فرضه وقرره . وكذلك
أعظم البعد الصباحى . وأعظم البعد الذى للخط (ب ١٧٤ ظ) المماس لفلك
التدوير عن مركز فلك التدوير إنما توتر[٣] عند البصر زاوية يحيط بها الخط المماس
والخط الذى يخرج من مركز البصر إلى مركز فلك التدوير . وإذا كان مقدار
البعد الصباحى مخالفاً لمقدار البعد المسائى ، فالزاويتان اللتان يوترهما هذان
البعدان عند البصر يكونان مختلفين . وإذا كانت[٤] هاتان الزاويتان مختلفتين ،
فمركز فلك التدوير كان فى وقتى الرصدين فى موضعين مختلفى البعد عن البصر.
والخطان المماسان لفلك التدوير الخارجان من البصر مختلفا[٥] المقدار ، لأنه إذا
كان مركز فلك التدوير فى الرصدين فى نقطة واحدة ، كان الخط الخارج
من البصر إلى مركز فلك التدوير خطاً واحداً ، وكان الخطان المماسان لفلك
التدوير الخارجان من مركز البصر متساويين . والخطان الخارجان من مركز
فلك التدوير إلى موضعى التماس متساويان[٦] ، فتكون الزاويتان اللتان عند البصر
اللتان[٧] يحيط بكل واحد منهما الخط المماس الخارج من البصر والخط الخارج من

---

(١) + وفرض البعد الا بعد للكوكب ربع داره (مشطوباً عليها كلها) ب .

(٢) المساوى ب . (٣) يوتر (صح) .

(٤) كانا ب . (٥) مختلفى ب .

(٦) متساويين ب . (٧) التسين ب .

البصر إلى مركز فلك التدوير متساويين[1] . فلو كان مركز فلك التدوير فى الرصدين جميعاً فى نقطة واحدة ، كان البعد الصباحى والبعد المسائى متساويين . وإذ كان قد وجد البعد الصباحى أقل من البعد المسائى ، فمركز فلك التدوير كان فى رصد البعد الصباحى أبعد عن البصر من موضع المركز فى البعد المسائى . والخط الخارج من مركز البصر إلى مركز فلك التدوير فى البعد الصباحى غير الخط الخارج من مركز البصر إلى مركز فلك التدوير فى البعد (ب ١٧٥ و) المسائى . والزاويتان اللتان يوترهما البعد الصباحى والبعد المسائى مفترقتان . وقد فرض مركز فلك التدوير فى الرصدين على الخط الخارج من مركز الفلك الخارج المركز القائم على قطر الفلك الخارج المركز الذى يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب . وفرض البعد الأبعد فى الرصدين فى موضع واحد . والخط القائم على الخط الذى يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب هو خط واحد فى الرصدين جميعاً . فالخطان الخارجان من البصر إلى مركزى فلك التدوير فى الرصدين مفترقان ومختلفى[2] المقدار .

ثم لما قرر هذين البعدين الصباحى والمسائى ، رسم شكلا أخرج فيه القطر الذى يمر بالبعد الأبعد والبعد الأقرب من الفلك الخارج المركز ويمر بمركز الفلك الخارج المركز ومركز فلك البروج الذى هو البصر . وفرض على هذا الخط مركز فلك البروج ومركز الفلك الخارج المركز الذى[3] يريد أن يستخرج بعده عن مركز فلك البروج . وأخرج من هذا المركز ، أعنى مركز الفلك الخارج المركز ، عموداً على القطر ، وفرض مركز فلك التدوير نقطة من هذا الخط . ثم أخرج من مركز فلك البروج خطين يماسان فلك التدوير .

---

(١) متساويتين (صحح) . (٢) ومختلفا (صحح) .

(٣) هب .

وأخرج خطاً من مركز فلك البروج إلى مركز فلك التـــدوير . فحدثت من الخطوط الثـــلاثة زاويتان متساويتان، فادعى أن هاتين الزاويتين هما مجموع الزاويتين اللتين يوترهما البعد الصباحى والبعد المسائى. وهذا محال ظاهرالاستحالة : وذلك أن مركز فلك[1] التدوير الذى فرضه إنما يمكن أن يكون هو موضــع مركز[1] (ب ١٧٥ ظ) فلك التدوير أحد الرصدين جميعاً . وإذا كان الموضــع الذى فرضه هو موضع أحد الرصدين ، فإحدى الزاويتين المتساويتين اللتين حدثتا عند مركز فلك البروج هى التى يوترها أحد البعدين الصباحى والمسائى . والزاوية الباقية ليست الزاوية التى يوترها البعد الآخر . فالخطان المماسان اللذان أخرجهما من مركز فلك البروج إلى فلك التـــدوير ، وهو فى موضع واحد من الخط القـــائم على قطر الفلك الخارج المركز الذى يمر بالبعد الأبعد والبعــد الأقرب ، ليس يحيطان بمجموع الزاويتين بعينهما اللتين يوترهما البعدان المسائى والصباحى . فالزاوية التى يحيط بها الخطان المماسان وتوترهما دائرة فلك التدوير ليس هى مجموع الزاويتين اللتين يوترهما البعـــدان الصباحى والمسائى اللذان وجدهما بالرصدين . وإذا كان ذلك كذلك فالطريق الذى سلكه فى استخراج مركز الفلك الخارج المركز هو طريق فاســد ، والمقدار الذى استخرجه بهـــذا الطريق لبعد مركز الفلك الخارج المركز عن مركز فلك البروج غير صحيح .

وبمثل هذا الحال بعينها استخرج بعـــد مركز الفلك الخارج المركز لكوكب الزهرة . والمقدار الذى استخرجه من بعد مركز الفلك الخارج المركز لكوكب الزهرة غير صحيح . ويلزم من ذلك أن يكون جميع ما استخرجه من المقـــادير التى استعمل فيهـــا مقدار خروج المركز فاسداً غير موثوق به . ولهـــذه العلة وأمثالها مما استعمله من الأصول المتناقضة، صار ما يوجد من حركات الكواكب

(١–١) (مكررة وشطب على التكرار) ب .

(ب ١٧٦ و) غير موافق لمواضعها التى توجد بالرصد والمشاهدة فى كثير من الأوقات[١]. وإذا كان جميع ذلك كذلك فالهيئة التى فرضها[٢] بطلميوس للكواكب الخمسة هى هيئة باطلة (س ٨ ظ) لأنها خارجة عن القياس[٣] وعن الأصول الصحيحة .

وبطلميوس نفسه قد اعترف أن هذه الهيئة خارجة عن القياس[٣]، وذلك أنه يقول فى الفصل الثانى من المقالة التاسعة فى[٤] موضع قريب من آخر الفصل[٤] :

> وأنا أحسب أنه قد كان تبين له نفسه — يعنى إبرخس — فضلا عن غيره أن هذا أمر عسر . ولم أقل ما قلته على طريق الافتخار به ، بل إنما قلته كيما أن اضطرنا هذا[٥] المعنى نفسه فى موضع من المواضع إلى أن نستعمل أشياء خارجة عن القياس . مثال ذلك أن نقيم البراهين فى الدوائر مجردة التى ترسمها[٦] حركة هذه الكواكب فى أكرها[٧] (١) .

وما يتلو ذلك من كلامه . فقد اعترف أن فرضه الحركات على دوائر مجردة خارج عن القياس . فلذلك[٨] تكون[٩] الخطوط المجردة أحرى أن تكون حركتها حول نقطة مفروضة خارجاً عن القياس . وإذا كان حركة قطر فلك التدوير حول المركز الأبعد خارجاً عن القياس، وكان فرض جسم يحرك هذا القطر حول هذا المركز خارجاً عن القياس لأنه مناقض للأصول ، فالترتيب[١٠] الذى

---

(١) (آخر النص الناقص من س — انظر ما سبق ، ص ٢٩ حاشية (٨))

(٢) + هذه دعوه (كذا) طويلة عريضة هب .

(٣-٣) — س .

(٤-٤) — ب .

(٥) هب .

(٦) يرسمها س .

(٧) أكثرها ب س + هذا هب .

(٨) ولذلك س .

(٩) يكون ب .

(١٠) والترتيب س .

رتبه بطلميوس لحركات الكواكب الخمسة خارج[١] عن القياس : وليس يمكن أن تكون حركة الكواكب التى هى دائمـــة ومتصلة وعلى ترتيب واحد لا تتغير[٢] ولا تنتقض[٣] خارجاً عن القيـــاس . ولا يصح أن تكون حركة منتظمة دائمة على ترتيب واحد [٤]لا يتغير[٤] إلا على أصول صحيحة واجبة بالقياس المطرد (ب١٧٦ظ) الذى لا شبهة فيه . فقد[٥] تبين من جميع ما ذكرناه أن الهيئـــة التى قررها بطلميوس لحركات الكواكب الخمسة[٦] هى هيئة باطلة ، وأن لحركات هـــذه[٧] الكواكب هيئة صحيحة بأجسام متحركة حركة[٨] مستوية دائمة متصلة لا يلزم منها[٩] محال ، ولا يتداخلها شبهة هى غير الهيئة التى قررها بطلميوس .

ويقول فى الفصل الأول من المقالة[١٠] الثالثة عشر ، وهو فى الأصول التى عليها يعمل فى مسيرات[١١] الكواكب الخمسة المتحيرة[١٢] فى العرض :

> ورصدنا أيضاً فى كوكب الزهرة وكوكب عطارد[١٣] أنه متى كان مسيرهما[١٤] فى الطول فى ناحية البعد الأبعد ، أو البعد الأقرب من الفلك الخارج المركز ، فحينئذ تكون ، أما حركتهما فى البعد الأقرب من فلكى تدويرهما فغير مغادرة[١٥] لشىء فى العرض لحركتهما فى البعد الأبعد لكنهما يكونان على مثال واحـــد، إما أميل إلى الشمال

---

(١) خارجا ب .
(٢) يتغـــير ب .
(٣) ىمص ب .
(٤–٤) ولا يتغـــير ب .
(٥) وقد س .
(٦) الخمس ب .
(٧) — س .
(٨) — س .
(٩) فيهـــا ب .
(١٠) — س .
(١١) مُسيرات ب .
(١٢) المتـــحيزة س .
(١٣) — س .
(١٤) مُسيرهمـــا ب .
(١٥) مغادر ب .

عن فلك البروج، وإما أميل إلى الجنوب. أما في[1] الزهرة فأميل إلى الشمال أبداً ، وأما في[2] عطارد فضد ذلك ، أعني أنه[3] أميل إلى الجنوب أبداً[(1)] .

ثم يقول من بعد ذلك في هذا الفصل :

حتى أنه يجتمع من هذه الأشياء أيضاً أن ميول فلكيهما الخارجي المركزين يتحركان ويعودان في حركتهما بعودة فلكي تدويرهما ، حتى أن هذين ، يعني فلكي تدويرهما[4] ، إذا كانا في العقدتين[5] صارا ، يعني فلكيهما الخارجي المركزين ، معهما (س ٩ و) في سطح واحد بعينه وهو سطح فلك البروج ، وأما في البعد الأبعد والبعد الأقرب — أما في كوكب الزهرة فيحصل[6] فلك التدوير في غاية البعد في الشمال ، وأما في كوكب عطارد فيحصل[7] فلك تدويره في غاية البعد في الجنوب[(2)]

فقد[8] (ب ١٧٧و) فرض الفلكين الخارجي المركزين للزهرة وعطارد[9] يتحركان وينطبقان على سطح فلك البروج ويميلان[10] إلى الجهة الأخرى . فإذا كان فلك تدوير الزهرة في العقدة كان الفلك الخارج المركز منطبقاً على سطح

(١) — س .
(٢) — س .
(٣) أنهما ب .
(٤) + حتى أن هذين يعني فلكي تدويرهما (مشطوباً عليها كلها) ب .
(٥) العقدة س .
(٦) فيجعل س .
(٧) فيجعل س .
(٨) وقد س .
(٩) ولعطارد س .
(١٠) ثم يميلان س .

فلك البروج ، ثم يميــل إلى الشمال . وإذا[1] صار فلك[2] التدوير فى البعد الأبعــد من الفلك الخارج المركز ، صار الفلك الخارج المركز فى غاية بعده فى الشمال وإذا صار[2] فلك التدوير إلى العقدة الأخرى عاد الفلك الخارج المــركز فانطبق على سطح فلك البروج . فإذا صار فلك التدوير فى البعد الأقرب من الفلك الخارج المركز كان البعد الأبعد من الفلك الخارج المركز قد مال إلى جهــة الجنوب ، وصار فى غاية ميله فى الجنوب ، فيكون البعد الأقرب من الفلك الخارج المركز قد صار فى غاية ميله فى الشمال ، فيكون فلك التدوير عنــد البعــد الأبعد والبعد الأقرب من الفلك الخارج المركز أبداً فى جهة الشمال . وفرض مثل هذه الحال بعينها لكوكب عطارد : إلا أنه جعل ميل فلك تدويره أبداً إلى جهة الجنوب بعد فرض كل واحد من فلكى الزهرة وعطارد الخارجى المركزين يتحرك حركتين متضادتين ، فيميل كل واحد منهما إلى الشمال ، ثم يرجع فيميل إلى الجنوب. وهذا محال فاحش مناقض لقوله فيما تقدم إن حركات السماء مستوية ومتصلة ودائمة ، لأن هذه الحركة ليس يمكن أن تكون إلا لجسم يتحرك هذه الحركة ، لأن الحركات المحسوسة ليس تكون[3] إلا للأجسام الموجودة. وهاتان الحركتان المتضادتان إما أن تكونا[4] (ب ١٧٧ ظ) طبيعيتين أو اختياريتين ؛ لأن كل جسم متحرك من ذاته ليس يخلو[5] من[6] أن تكون حركته طبيعية أو[7]اختيارية[7]. وليس فى عالم الكون والفساد جسم يتحــرك حركتين طبيعيتين متضادتين . وهو من المحال الممتنع . وهو فى الأجسام السماوية[8] أشد امتناعاً ، لأن تلك أبعد من التضاد[9] . فإن[10] كانت هاتان الحركتان اختياريتين لزم أن يكون الجسم المتحرك

(١) فإذا س . (٢–٢) – س .
(٣) أن تكون س . (٤) يكونا ب ، س .
(٥) يخــلوا ب . (٦) – س .
(٧–٧) واختياريه ب . (٨) السمايــه س .
(٩) التضادد ب . (١٠) وان س .

بهما من جوهرين متضادين[١] ، أو من جواهر متضادة[١] . وهذا محال فى الأجسام السماوية[٢] . لأن الذى يقول إن حركات الأجسام السماوية[٣] اختيارية[٤] يقول إنهـا لا تختار[٥] إلا شيئاً واحداً ، لأنها من جوهر واحد لاتضاد[٦] فيه . ولذلك صارت[٧] حركاتها دائمـة ومستوية أبداً ، لاتختلف ولا تتغير[٨] ، لأنها لاتختار إلا شيئاً واحداً بعينه أبداً . ففرض كل واحد من هذين الفلكين يتحرك حركتين متضادتين (س ٩ ظ) من المحالات الفاحشة التى لا عذر فيها . والمحققون من الفلاسفة يعتقدون أنه ليس فى السماء حركتان متضادتان ، فإن أفحش المحـال أن يكونا لجسم واحد من الأجسام السماوية .

فهذه المواضع التى ذكرناها هى المواضع المتناقضة التى وجدناها فى كتاب المجسطى . ومنها ما هو معذور فيه ، ومنها ما ليس له[٩] فيه عذر . وذلك أن منها مواضع تجرى مجرى السهو الذى لايعرى البشر منه ، فهو معذور فيه . ومنها مواضع ارتكبها بالقصد ، وهى الهيئات التى قررها للكواكب الخمسة ، فليس[١٠] له فيهـا عذر . أما الدليل على أنه ارتكبها بالقصد فهو قوله فى الفصل الثانى من المقالة التاسـعة : كما أن اضطرنا هـذا المعنى نفسه فى موضـع (ب ١٧٨ و) من المواضع إلى أن نستعمل[١١] أشياء خارجة عن القياس ، مثـال ذلك أن نقيم البراهين فى الدوائر مجردة التى ترسمها[١٢] حركة هـذه الكواكب فى أكرها[١٣] ، وما يتلو[١٤] هذا الكلام فى هذا المعنى . وقد[١٥] اعترف بهـذا القول

(١–١) جوهرتين متضادتين ب .
(٢) السمايية س .
(٣) السمايية س .
(٤) اختبارىه ب .
(٥) نختار س .
(٦) يضاد ب .
(٧) صار ب .
(٨) يتغير س .
(٩) — ب .
(١٠) وليس س .
(١١) استعمل ب نستعمل س .
(١٢) يرسمها س .
(١٣) أكثرها ب .
(١٤) يتلوا ب .
(١٥) فقـد س .

أنه قد استعمل فى هيئات حركات[1] الكواكب أشـــياء خارجة عن القياس ، وهذه الأشياء هى التى لزمه منها التناقض . لأن التناقض الذى لزمه فى هيئات حركات الكواكب إنمـــا لزمه من أجل فرضه الحركات فى دوائر وخطوط[2] متخيلة ، لا فى أجسام موجودة ، فلمـــا[3] فرضت فى أجسام موجودة[3] لزم منها التناقض . فقد تبين من اعترافه أنه ارتكب هذه المعانى بالقصد . وأما أنه[4] ليس له فيها عذر فلأنه اعتذر فى آخر هذا الكلام بأن قال :

علماً[5] منا بأن استعمال شىء مما هذه سبيله ما لم يلزم من قِبَلِه فضل يعتد به أصلًا ، فليس يدخل ضرراً[6] فى الأمر المقصود له[7] (1) .

يعنى أن الهيئة التى فرضها[8] ليس تؤثر[9] فضلا فى حركات الكواكب . وهذا القول ليس بعـــذر[10] فى[10] فرضه هيئات باطلة لا[11] يصح وجودها[11] . لأنه إذا فرض هيئة لا يصح وجودها ، ثم كانت تلك الهيئة تؤدى[12] حركات الكواكب فى تخيله على ما هى عليه لم يخرجه ذلك من أن يكون غالطاً فيما فرضه من الهيئة ، لأنه لا يجوز أن تكون حركات الكواكب الموجودة على هيئـــة لا يصح وجودها . فقوله إن ما[13] فرضه ممـــا[13] هو خارج عن القيـــاس ، الذى هو فرض فى التخيل لا فى الوجود ، ليس يؤثر[14] ضرراً فى حركات الكواكب ، ليس هو عذراً له فى ارتكابه المحالات التى لا يصح وجودها فى هيئات الأجرام السماوية ثم[15] ما يقـــول[15] :

(١) — س .
(٢) خطـــوط ب .
(٣–٣) — ب .
(٤) ان ب .
(٥) علماً ب علمنا س .
(٦) ضرر ب س .
(٧) إليـــه س .
(٨) قررهـــا س .
(٩) يور ب .
(١٠–١٠) لايعـــذر س .
(١١–١١) — س .
(١٢) تودى س .
(١٣–١٣) إنمـــا ب .
(١٤) يور ب .
(١٥–١٥) ثم نقـــول ب .

وإنّ (ب ١٧٨ ظ) ما يوضع وضعاً من غير برهان ،
فبعد أن يوجد موافقاً للأمور الظاهرة ، فليس يمكن أن
يكون وُجد من غير سلوك سبيل من العلم ، وإن كانت
الجهة التي بها أُدرك (١) يعسر صفتها .

وهذا القول قول صحيح ، أعنى أنه سلك سبيلا من سبل العلم فى فرضه ما فرضه من الهيئات . إلا أن هذه (س ١٠ و) السبيل أدته إلى فرض ما (١) قد اعترف هو أنه خارج عن القياس . وإذا كان قد علم أنه خارج عن القياس فليس له عذر فى ارتكابه من أجل أنه لا يؤثر فضـلا فى حركات الكواكب إلا بعد أن يعترف (٢) أن الهيئة الحقيقية غير ما فرضه ، ولكنه ما قدر على الوصول إلى كنه حقيقتها ، فيكون معذوراً فى ارتكاب ما ارتكبه ، ويكون معلوماً أن الهيئـات التى فرضهـا ليست (٣) هى الهيئات الحقيقية . والهيئـات التى قررها بطلميوس للكواكب السبعة هى (٤) التى (٤) نذكرها الآن . أما الشمس ففرض لها فلكاً خارج المركز ، أعنى دائرة متخيلة مركزها خارج عن مركز العـالم ، يحركها حركة مستوية حول مركزه ، فيعـرض من ذلك أن تكون حركتها (٥) بالقياس (٥) إلى (٦) الدائرة العظيمة التى مركزها مركز العالم ، التى يسميها فلك البروج ، حركة مختلفة . وأما القمر ففرض له خمس حركات لا يصح أن تخرج إلى الوجود إلا بخمسة أجسام تتحرك تلك الحركات . وذلك أنه فرض له فلكاً مائلا ، أعنى دائرة مائلة على دائرة (٧) البروج (٧) مركزها مركز العالم ، وجعل حركة مركز القمر أبداً فى سطح هذه الدائرة ، وفرض جميع سطح هذه الدائرة يتحرك

(١) — س .
(٢) يعـرف ب .
(٣) ليس ب .
(٤–٤) التى هى ب .
(٥–٥) حركها إلى بالقياس س .
(٦) فب .
(٧–٧) دائرة فلك البروج س .

حول مركز العالم على اختلاف توالى (ب ١٧٩ و) البروج الحركة التى تسمى حركة الجوزهر . وفرض له فلكاً خارج المركز فى سطح الفلك المائل يحرك فلك التدوير حول مركزه على توالى البروج ، وهى الحركة التى يسميها حركة العرض . وفرض لهذا الفلك الخارج المركز حركة تحركه إلى خلاف توالى البروج بمقدار ما يزيد به[1] ضعف حركة البعد ، أعنى بعد القمر من الشمس ، على حركة العرض ، وهى التى تسمى حركة الأوج . وفرض لفلك التدوير حركتين : إحداهما تحرك الكوكب حول مركز فلك التدوير وهى التى تسمى حركة الاختلاف ، والأخرى تحرك قطر فلك التدوير الذى طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب ليحاذى نقطة المحاذاه ، وتسمى حركة المحاذاة .

وأما الكواكب الثلاثة العلوية فإنه فرض لكل واحد منها فلكاً مائلا على فلك البروج ، وميله[2] ثابت لا يتغير ، وفلكا خارج المركز فى سطح الفلك المائل ، وفلك تدوير مائل على سطح[3] الفلك الخارج المركز ، وميله يتحرك حول الفلك الخارج المركز . وفرض لكل واحد منها خمس حركات : حركة جميع سطح الفلك المائل للكوكب الذى مركزه فلك البروج على توالى البروج ، وحول مركز فلك البروج حركة بطيئة وهى حركة الأوج ، وحركة قطر فلك التدوير الذى طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب حول المركز الخارج الأبعد ، وهى حركة الطول ، وحركة مركز فلك التدوير حول مركز الفلك الحامل ، وهى حركة فلك التدوير ، وحركة الكوكب (س ١٠ ظ) نفسه حول مركز فلك التدوير وهى[4] حركة الاختلاف ، وحركة قطر فلك التدوير حول الدائرة

---

(١) — ب . (٢) وميلها س .

(٣) — س . (٤) هى ب .

الصغيره القائمة على سطح الفلك الخارج المركز وهى حركة (ب ١٧٩ ظ) ميل فلك التدوير . وأما الزهرة ففرض لها سبع حركات : خمسة[1] منها مثل الخمسة التى للكواكب الثلاثة العلوية ، وزاد لها حركتين : إحداهن[2] حركة[2] سطح الفلك المائل فى العرض حتى ينطبق على دائرة البروج ويتجاوزها[3] إلى الجهة الأخرى ، ثم يعود فينطبق عليها ويتجاوزها[4] إلى الجهة الأولى[5] ، وحركة قطر فلك التدوير القائم على القطر الأول حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح فلك البروج ، وهو انحراف فلك التدوير . وأما عطارد فإنه[6] فرض له ثمانى حركات[6] : سبعة منها مثل السبعة التى للزهرة ، وزاد لهذا الكوكب حركة الفلك المدير لمركز الفلك الحامل . فهذه[7] هى جميع[7] الحركات والهيئات التى قررها بطلميوس للكواكب السبعة ، وهى ستة وثلاثون حركة . وقد بقى أن نبين الطريقة التى ارتكبها بطلميوس فى الهيئات التى قررها للكواكب ، وهى أنه جمع كل[8] ما[8] صح للمتقدمين وله من حركات كل واحد من الكواكب ، ثم تطلب[9] هيئة تصح[10] أن توجد[10] فى أجسام موجودة تتحرك[11] تلك الحركات ، فلم يقدر على ذلك ، ففرض هيئة متخيلة فى دوائر وخطوط متخيلة تتحرك[12] تلك الحركات ، ويمكن[13] فى بعض تلك الحركات أن[14] توجد فى أجسام تتحرك تلك الحركات[14] . فارتكب هذه الطريقة اضطراراً ، لأنه لم يقدر على غيرها . وليس

(١) خمس ب .
(٢–٢) إحداهما س إحديهن حزكة ب .
(٣) ويجاوزها س .
(٤) ويجاوزها س .
(٥) الأخرى س .
(٦–٦) ففرض له ثمان ب .
(٧–٧) فهذه جميع هى ب .
(٨–٨) كلما ب .
(٩) نطلب ب .
(١٠–١٠) ان نصح أن توجد ب .
(١١) وتتحرك س .
(١٢) يتحرك ب متحرك س .
(١٣) وتمكن ب .
(١٤–١٤) أن تكون فى أجسام موجودة تتحرك تلك الحركات وتكون نفسه تلك الحركات لايمكن أن يوجد فى أجسام تتحرك تلك الحركات ب .

إذا فرض الإنسان خطاً فى تخيله وحرّكه فى تخيله تحرك[1] فى السماء خط نظير[1] لذلك الخط مثل[2] تلك الحركة . ولا إذا تخيل الإنسان دائرة فى السماء وتخيل الكوكب متحركاً[3] على تلك الدائرة تحرك الكوكب على تلك الدائرة المتخيلة (ب ١٨٠ و) وإذا كان ذلك كذلك ، فالهيئات التى فرضها بطلميوس للكواكب الخمسة هى هيئة[4] باطلة ، وقررها على علم منه بأنها باطلة ، لأنه لم يقدر على غيرها . ولحركات الكواكب هيئة صحيحة فى أجسام موجودة لم يقف عليها بطلميوس ولا وصل إليها . لأنه ليس يصح أن توجد حركة محسوسة دائمة حافظة لنظام[5] وترتيب إلا[6] ولها هيئة[6] صحيحة فى أجسام موجودة . وهذا جميع ما نقوله[7] فيما يتعلق بكتاب المجسطى .

< ب >

فأما كتابه فى الاقتصاص فإنه يرتب[8] فى المقالة الأولى منه لحركات الكواكب دوائر تتحرك تلك الحركات(١) . فرتب[9] للشمس فلكاً واحداً خارج المركز[10] ، كما رتبه فى المجسطى . فأما القمر فإنه رتب له أربع دوائر تتحرك أربع حركات هى الحركات التى ذكرها فى المجسطى ، ولم يذكر الحركة التى تحرك قطر فلك[11] التدوير وتصوّبه إلى محاذاة النقطة المفروضة . وأما عطارد (ن ١١ و) فإنه فرض له خمس حركات من الحركات التى ذكرها فى المجسطى ، ورتب لها دوائر ، وأسقط[12] ثلاث[12] حركات وهى : حركة الفلك المائل التى ينطبق بها على دائرة البروج ، وحركتا[13] قطرى فلك التدوير حول الدائرتين الصغيرتين .

(١-١) تحرك خط فى السما نظيراً ب .
(٢) بمثل س .
(٣) متحرك س .
(٤) هيئة ب .
(٥) النظام ب .
(٦-٦) لا ولها هية س .
(٧) يقوله س .
(٨) يركب س .
(٩) ورتب س .
(١٠) عن المركز ب .
(١١) الفلك ب .
(١٢-١٢) وأسقط له ثلث ب وأسقط ثاث س .
(١٣) وحركتى ب .

وأما الزهرة فإنه فرض لها أربع حركات من الحركات التي ذكرها في المجسطي . ورتب لها دوائر ، وأسقط لها ثلاث حركات ، هي حركة الفلك المائل التي ينطبق بها على دائرة البروج ، وحركتا قطرى فلك التدوير حول الدائرتين الصغيرتين . وأما الكواكب الثلاثة[1] العلوية فإنه فرض لكل واحد منها أربع حركات من الحركات التي[2] ذكرها في المجسطي ، وأسقط لكل واحد منها[3] (ب ١٨٠ ظ) حركة قطر فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة . وهذا جميع ما ذكره بطلميوس من حركات الكواكب في المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص ، وهي ست[4] وعشرون حركة . وهو[5] مخالف[5] لما ذكره في كتاب المجسطي بالحركات التي أسقطها وهي عشر[6] حركات[6] .

وأيضاً فإنه فرض في كرة فلك التدوير للكواكب الخمسة في هذه المقالة دائرتين مركزهما مركز فلك التدوير ، إحديهن[7] في سطح الفلك المائل الذي هو سطح الفلك الخارج المركز تحرك فلك التدوير الذي هو الدائرة ، وتحرك قطرها الذي طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب حول المركز الخارج الأبعد . والأخرى مائلة عن الأولى بمقدار محصور ، وجعل ميلها ثابتاً لا يتغير ، وجعلها تحرك الكواكب حول مركز فلك التدوير حركة مساوية للحركة الأولى ولحركة الاختلاف الذي يرى[8] للكواكب مجموعين . وإذا كان ميل هذه الدائرة عن سطح الفلك المائل الذي هو سطح الفلك الخارج المركز ثابتاً لا يتغير ، فإن القرب الأقرب من فلك التدوير يكون أبداً في جهة واحدة عن

(١) — س . (٢) الذي ب .
(٣) + أربع حركات من الحركات التي ذكرها في المجسطي وأسقط لكل واحد منها (مشطوباً عليها) ب .
(٤) ستة س . (٥-٥) وهي مخالفة العدة س .
(٦-٦) عشرة ب . (٧) احداهن س
(٨) ري ب ترى س .

سطح الفلك[1] المـائل، ويكون[1] البعد الأبعد منه فى الجهة الأخرى أبداً . وإذا[2] كان الكوكب يتحرك أبداً على محيط هذه الدائرة فإنه إذا صار فى البعد الأقرب من فلك التدوير ، فإنه يكون أبداً فى إحدى جهتى الفلك المـائل . وليس يتغير وضع هذه الدائرة ، أعنى دائرة[3] فلك[3] التدوير المـائلة ، بحركة الكوكب حولها . فليس يصير الكوكب بهـذه الحركة التى قررها عند (ب ١٨١ و) كونه فى البعد الأقرب من فلك التدوير تارة[4] فى جهة الشمال عن سطح الفلك المـائل ، وتارة[5] فى جهة الجنوب عنه . فليس يكون من هذه الحركات الحركة التى فرضها فى المجسطى على الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز ، ولا الحركة التى لقطرى فلكى تدوير الزهرة وعطارد حول الدائرتين الصغيرتين القائمتين على سطح فلك البروج .

فهـذا الترتيب الذى رتبـه فى المقالة الأولى من الاقتصاص منـاقض (س ١١ ظ) للترتيب الذى رتبه فى المجسطى ، ومناقض لمـا يوجد بالحس من[6] حركات الكواكب فى العرض إلى الشمال وإلى الجنوب فى قربها الأقرب من فلك التدوير . فتبين مما بيناه مما يوجد بالحس[6] أن الهيئة التى قررها فى المقالة الأولى من الاقتصاص هى[7] هيئة[7] فاسدة ، ومع ذلك مخالفة لمـا قرره فى المجسطى .

ثم إن بطلميوس يتكلم فى المقالة الأولى من بعد ترتيبه لأفلاك الكواكب فى علل اختلاف حركاتها ، ويقول[8] فى تضاعيف ذلك[9] الكلام :

وأما سائر الكواكب المتحيرة فإن لها نوعين[10] من الاختلاف :

أحدهما[11] قريب من الذى ذكرناه[12] ، وهو الذى يكون على

(١–١) الفلك الخارج المركز فيكون س . (٢) فإذا س .
(٣–٣) فلك دايره ب . (٤) بارز ب .
(٥) وبارز ب . (٦–٦) – س .
(٧–٧) هيـه س . (٨) ونقول ب ونقول س .
(٩) اختلاف ذلك س . (١٠) نوعان ب .
(١١) احديهمـا ب . (١٢) ذكرنا ب .

حسب ممرها فى فلك البروج ، والآخر الذى يكون بحسب
عودتها إلى الشمس ، فيكون[١] لكل واحد منها حركة إرادية
وحركة يضطر إليها[(١)] .

ثم يذكر[٢] نسب أبعاد الكواكب عن الأرض ومقاديرها بطريق إقناعى
فأما[٣] المقالة الثانية من كتاب الاقتصاص فإنه يقول فى أولها :

أما[٤] مايدرك من نسب الحركات الفلكية[٥] بالأرصاد التى
كانت إلى وقتنا هذا ، فقد[٦] وصفنا أكثرها[٦][(٢)] .

ثم يقول[٧] :

فقد بقى أن نصف أشكال الأجسام (ب ١٨١ ظ) التى
فيها تفهم تلك الأفلاك، ونتبع فى[٨] ذلك ما[٩] يليق[٩] بطبيعة
الأجسام الفلكية ويلزم الأوائل التى تشاكل[١٠] الجوهر
الباقى على حالة واحدة دائما[(٣)] .

ثم يقول[١١] :

فأما حالات الأجسام التى يكون فيها ما ذكرنا ، وكيف
هى بعضها عند بعض، فإنا نروم أن نضع ذلك هاهنا[(٤)] .

ثم يقول :

فالقياس الطبيعى يؤدينا إلى أن نقول إن الأجسام الأثيرية
لا تقبل الانفعال ولا تتغير[(٥)] .

---

(١) — س .
(٢) نذكر ب ؛ يذكر س .
(٣) وأما س .
(٤) فب .
(٥) العاليه ب .
(٦–٦) نصفنا أكثره ب .
(٧) نقول ب نقول س .
(٨) — س .
(٩ – ٩) بما يليق س .
(١٠) يشاكل ب .
(١١) نقول ب نقول س .

ثم يقول :

ولكل حركة من هذه الحركات المختلفة فى الكمية أو[1] فى النوع جسم يتحرك على أقطاب ، وفى حيز[2] ومكان خاص له حركة إرادية على حسب قوة كل واحد من الكواكب التى منها يكون أول ابتداء الحركة التى تنبعث عن القوى الرئيسة[3] التى هى مثل[4] القوى التى[5] فينا ، وتحرك الأجسام المجانسة[6] لها التى هى شبه[7] الأجزاء للحيوان الكلى[8](١).

فقد اعترف بهذا القول أن لكل حركة ذكرها جسما[9] يتحرك تلك الحركة . وقد ضمن فى القول الذى قبل هذا أن يصف[10] أشكال[11] الأجسام التى تتحرك[12] هذه الحركات . فقد لزمه بهذين القولين أن يصف لكل واحدة من الحركات جسما يتحرك تلك الحركة ، ويصح أن يكون موجوداً فى السماء ، وطبيعته طبيعة[13] الأجرام السماوية[14] . والحركات التى قررها للكواكب هى الحركات التى قررها فى المجسطى ، لأنه استدل عليها بالأرصاد والاعتبار . فقد لزمه بالقولين اللذين[15] ذكرهما أن يفرض لكل حركة ذكرها فى المجسطى جسما يتحرك تلك الحركة . ثم يقول :

وعلى قدر النسب[16] التى[16] تليق[17] بكل واحد منها ، ويكون ذلك فيها بلا قهر ولا ضرورة تلزمها من خارج . وذلك

(١) و س .
(٢) حين س .
(٣) الرئيسيه ب .
(٤) مثل ب .
(٥) — س .
(٦) المتجانسه ب .
(٧) شبيه س .
(٨) الكاين ب .
(٩) جسم ب .
(١٠) تصف ب س .
(١١) — ب .
(١٢) تتحمل ب .
(١٣) طبيعته ب .
(١٤) السماييه س .
(١٥) الذين ب .
(١٦–١٦) السبب الذى ب .
(١٧) يليق ب س .

أنه لا يكون (ب ١٨٢ و) شىء[١] أقوى[١] مما لايقبـــل الانفعال[١] .

وهذا القول ، أعنى « ويكون ذلك بلا قهر ولا (س ١٢ و) ضرورة تلزمها من خارج » ، مناقض لقوله فى المقالة الأولى من هذا الكتاب ، الذى[٢] هو[٢] : « فيكون[٣] لكل واحد منها حركة إرادية وحركة يضطر إليها » . ثم يقول[٤] فى المقالة الثانية من[٥] بعد هذا القول :

فأما القياس التعليمى فإنه لمـــا استعمل فيه هذه[٦] الأشياء التى وصفنا وقرن إليها ما يظهر لنا من كل واحدة من الحركات وُجد ذلك يتهيأ على نوعين من أنواع الاختلاف : أحدهما[٧] أن يفرد لكل حركة تامة إما كرة مجوفة مثل الأكر التى يحيط بعضها ببعض[٨] وبالأرض ، وإما كرة[٩] مصمتة غير مجوفة مثل التى[١٠] لاتحيط[١١] بشىء محدود على حدته وهى التى تحرك الكواكب وتسمى أفلاك[١٢] التداوير[١٢] . والنوع[١٣] الآخر ألا[١٤] يفرد لكل واحدة[١٥] من الحركات كرة تامة لكن قطعة من كرة فقط وتكون[١٦] تلك القطعة عن جنبتى الدائرة العظمى من الدوائر التى تكون فى تلك الكرة ، وهى التى تكون منها حركة الطول . ويكون[٢] ما تجوزه[١٧] هذه القطعة من الجانبين

(١–١) لايكون شى أقوا ب .
(٢–٢) — س .
(٣) يكون س .
(٤) دمول ب نقول س .
(٥) — س .
(٦) — ب .
(٧) الاول احدهمـــا ب .
(٨) بعضـــا ب .
(٩) — ب .
(١٠) الذى ب .
(١١) تحيطب يحيط س .
(١٢–١٢) الأفـــلاك الدواير ب .
(١٣) هب .
(١٤) أن لا ب .
(١٥) واحـــد س .
(١٦) ويكون ب .
(١٧) تحور ب .

بمقدار العرض حتى يكون[1][2] شكل هذه القطعة إذا كانت
فى فلك[3] شبيهة[4] بالدف ، وإذا كانت من الأكر المجوفة
شبيهة بطار وسوار وبحلق[5] ، أو بفلكة كما قال أفلاطن[6]
فالنظـــر التعاليمى[7] يدل على أنه ليس بين هذين النوعين
اللذين وصفنا اختـــلاف[(1)] .

ثم ينصر[8] هـــذه الطريقة ويؤكدها[9] ، أعنى المنشورات التى هى قطع من أكر ، بكلام طويل[10] . ثم يفرض[11] مثالا عاماً للأكر[(2)] . ثم يفرض[12] لحركات زحل أجساماً تتحرك الحركات التى قررها له فى المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص[13][(3)]. ففرض له أولا خمس أكر[(4)] ، ثلاثة[14] منها محيطة بالأرض واثنتين[15] لفلك التـــدوير . وهـــذه الأكر تزيد على الحركات التى فرضها فى المقالة الأولى من[16] كتاب الاقتصاص[16] بكرة واحدة ، وهى الحشو الذى بين كرات زحل وكرات المشترى ثم قال فى آخر ترتيبه لهذه (ب ١٨٢ ظ) الأكر[17] إن الكرة التى وضعها وضع الكرة الأولى من الثلاث[18] ليس ينبغى أن[19] تعد[19] من الأكر المحركة ، يريد الكرة التى فيما بين أكر الكوكبين ، فأحرى إذن أن لا تعد[20] معها[(5)] ، فصارت الأكر التى

(١) يكون ويكون ب .
(٢-٢) هب .
(٣) — س .
(٤) شبيهـــا س .
(٥) وبحلقـــة س .
(٦) افلاطـــون س .
(٧) تعليمى ب .
(٨) سص ب .
(٩) ونوكدها ب .
(١٠) طـــولى س .
(١١) نفـــرض ب .
(١٢) نفـــرض ب .
(١٣) الاقتصـــاض ب .
(١٤) ثلث س ثلثة ب .
(١٥) واثنتان س .
(١٦-١٦) — س .
(١٧) الأكره ب .
(١٨) الثلثـــه ب الثلث س .
(١٩-١٩) ان ان يعـــد ب .
(٢٠) يعـــد ب

قررها لزحل أربعاً ، وهى الحركات[١] التى قررها فى المقالة الأولى من هذا الكتاب[٢] . ثم[٢] لما فرغ من ذلك رجع ففرض مكان الأكر منشورات ، ففرض لكوكب زحل أربع منشورات فقط ، اثنان[٣] منها محيطان[٤] بالأرض ، واثنان[٥] لفلك التدوير ، وجعلها للحركات (١) بعينها التى قررها فى المقالة الأولى من هذا الكتاب بالدوائر ، لكل دائرة فرضها هناك[٦] منشور يتحرك الحركة التى فرضها هناك : وهذا الفرض يتبين من تفصيل[٧] ترتيبه للأكر[٧] والمنشورات

ثم قال : وينبغى أن تفهم الحركة فى كل واحد منها ، يعنى المنشورات ، على المذهب الذى فُهم فى الأكر التى هى قطع لها (س ١٢ ظ) ، وأن يفهم عرضها عن جنبتى القطع المتوسطة لها بمقدار[٨] مايجرى فى الإحاطة بالقطع[٩] التى يحاط بها (٢) . ثم يقول[١٠] : وحد العرض — أما فى شكل الدف الصغير ، فبمقدار[١١] عظم الكوكب الذى يحاط به ، وأما الذى يحيط بهذا فبمقدار عظم ميل الدف ، وأما حد القطعة التى تحيط[١٢] بهذا ، يعنى[١٢] المنشور الأعظم المحيط بالأرض المحيط بفلك التدوير ، فبمقدار عظم[١٣] ميل[١٣] منشور فلك التدوير الأعظم (٣) . ثم[١٤] جعل هذه الأكر والمنشورات لكل واحد من الكواكب الأربعة التى هى زحل والمشترى والمريخ والزهرة على مثال واحد ، من غير زيادة ولا نقصان (٤) .

فصار ما فرضه من المنشورات والأكر لهيئة[١٥] الكواكب إنما هى[١٦] للحركات التى

---

(١) للحركات س .
(٢-٢) — ب .
(٣) اثنتين ب .
(٤) محيطين ب .
(٥) واثنتين ب .
(٦) مثال ب .
(٧-٧) ترتيب الأكر س
(٨) — س .
(٩) — ب .
(١٠) نعول ب نقول س .
(١١) فبقدار ب .
(١٢-١٢) محط بهما يريد ب .
(١٣-١٣) ميل عظم س .
(١٤) — س .
(١٥) لهذه س .
(١٦) هو س .

قررها لها فى المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص فقط . ثم فرض للشمس جسما واحداً ، إما كرة وإما منشوراً ، وجعل مركزه خارجاً عن مركز العالم، كما فرضه فى المجسطى وفى المقالة الأولى من (ب ١٨٣ و) الاقتصاص[1] . ثم فرض لكوكب عطارد سبع أكر ، خمس منها محيطة بالأرض واثنتان لفلك التدوير ، ثم فرض لهذا الكوكب خمسة منشورات ، ثلاثة منها محيطة بالأرض واثنتان لفلك التدوير ، وهى للحركات التى فرضها لهذا الكوكب فى المقالة الأولى من الاقتصاص[2] . ثم فرض للقمر أربع أكر ، ثلاث منها محيطة بالأرض ، وكرة واحدة لفلك التدوير ، وهى للحركات التى قررها للقمر فى المقالة الأولى من الاقتصاص[3] . فهذا جميع ما فرضه بطلميوس فى المقالة الثانية من الاقتصاص. وقد بينا عند كلامنا فى المقالة الأولى من الاقتصاص أن الحركات التى قررها فى هذه المقالة تنقص عن الحركات التى قررها فى المجسطى بعشر حركات . فقد تبين فى عاجل الحال أن ما فرضه من الأكر والمنشورات فى المقالة الثانية من الاقتصاص لحركات الكواكب مخالف لما قرره فى المجسطى من الحركات. والصحيح من الحركات هو ما قرره فى المجسطى ، لأنه قرر الحركات هناك بأرصاد ومقاييس . فهذا الفرض الذى فرضه من الأجسام مناقض لقوله : ولكل حركة من الحركات المختلفة جسم يتحرك على أقطاب[4] . فيلزم من مجموع ذلك أن الأجسام التى فرضها فى المقالة الثانية من الاقتصاص على تصاريف الأحوال ليس تؤدى الهيئة التى قررها فى المجسطى . فلنبحث الآن عما يتحصل من حركات الأجسام التى قررها لحركات الكواكب ؛ ولنبتدئ بالمنشورات فإنه عليها اعتمد، فنقول : إن المنشورين اللذين فرضهما لفلك التدوير ، وجعلهما يتحركان على محورين مختلفين، وأحد المنشورين

(١) منشوره ب .

(٢) (مايلى هذه الكلمة من النص إلى ص ٦٥ حاشية (١) ناقص من ب.)

(س ١٣ و) محيط بالآخر ، والأصغر هو المحـــرك للكوكب وهو على شكل الدف ، والأعظم أجوف وفى تجويفـــه المنشور الأصغر. وجعـــل المنشور الأعظم يتحرك على محـــور قائم على سطح الفلك المـــائل الذى فى سطحه الفلك الخارج المركز. وجعـــل المنشور الأصغر المحـــرك للكوكب يتحرك على محور مائل على سطح الفلك الخارج المركز . وإذا كان ذلك كذلك فالمنشور الأصغر إذا تحرك على محوره فإنه يحرك الكوكب فيحدث بحركة مركز الكوكب دائرة مركزها مركز فلك التدوير الذى هو فى سطح الفلك الخارج المركز . فتكون هذه الدائرة مائلة على سطح الفلك الخارج المركز ، وتكون لازمة لموضع واحد أبداً بالقياس إلى سطح الفلك الخارج المركز ، لأنه كذلك فرضها عند تقريره حركة فلك التدوير فى المقالة الأولى من الاقتصاص.وذلك أنه يقول فى حركات الزهرة وفى حركة كل واحد من الكواكب العلوية : " وليحرك هذ االفلك، يعنى دائرة فلك التدوير التى فى سطح الفلك الخارج المركز ، فلكاً آخر مائلا عنه ، وليكن ثابتاً فى هذا الفلك ، يعنى الفلك الأول ، غير زائل عنه[(1)] " . ثم يقول: وليتحرك الكوكب فى هـــذا الفلك[(2)] ، يعنى الدائرة الثانية ، فقد جعل ميل دائرة فلك التدوير التى يتحرك عليها الكوكب عن سطح الفلك الخارج المركز ثابتاً لايتغير ، فمحور هـــذه الدائرة الذى هو محور المنشورلازم لوضع واحـــد بالقياس إلى سطح الفلك المـــائل . وحركة المنشور حول محوره ليس يغـــير وضع الدائرة التى يتحرك عليها الكوكب . فيلزم من ذلك أن البعد الأبعـــد من هذه الدائرة يكون أبداً فى جهة واحدة بعينها عن سطح الفلك المـــائل ، ويكون البعـــد الأقرب أبداً فى الجهة الأخرى . وإذا كان المنشور الأعظم يتحرك على محور قائم على سطح الفلك المـــائل الذى هو سطح الفلك الخارج

---

(١) هب .　　(٢) ولتحـــرك ب س .

المركز ، تحرك[1] المنشور الأصغر بهذه الحركة حول هذا المحور . فيلزم من ذلك أن يتحرك كل نقطة من الدائرة التى فى المنشور الأصغر التى هى فلك التدوير على دائرة قائمة على المحور القائم على سطح الفلك المائل . فيكون جميع هذه الدائرة موازية لسطح الفلك المائل . فيكون البعد الأبعد من دائرة فلك التدوير يتحرك على دائرة موازية لسطح الفلك المائل ، فهو أبداً فى جهة واحدة عن سطح الفلك المائل . ويكون البعد الأقرب من دائرة فلك التدوير يتحرك أيضاً على دائرة موازية لسطح الفلك المائل . فهو أبداً فى جهة واحدة من سطح الفلك المائل ، وهى الجهة الأخرى ، فليس يصير البعد الأقرب من فلك التدوير بهاتين الحركتين تارة فى جهة الشمال عن سطح الفلك المائل ، وتارة فى (س ١٣ظ) جهة الجنوب عنه . فهذان المنشوران ليس يؤديان حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة التى فرضها فى المقالة الثالثة عشرة من كتاب المجسطى للكواكب الخمسة التى منها يتركب حركة الالتفاف

فإن تأول متأول لبطلميوس فقال : إن بطلميوس اقتصر على ذكر هذين المنشورين لفلك التدوير معوّلا على أنه يمكن أن يتخيل المنشور الأصغر فى داخل المنشور الأعظم ، وتكون حركته حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك المائل كما فرضه فى المجسطى فالجواب أنه يلزم من ذلك ضربان من المحال : أحدهما أن يكون المنشور الأصغر يفرغ مكاناً ، ويملأ مكاناً ، لأنه ليس ينتقل البعد الأقرب من المنشور الذى على شكل الدف من إحدى جهتى الفلك المائل ويصير فى الجهة الأخرى وهو قرب أقرب إلا بعد أن يفرغ المكان الذى كان فيه ، ويملأ المكان الذى صار إليه . لأنه ما دام المنشور الذى على شكل الدف لازماً لمكانه ، فإن البعد الأقرب منه ليس يخرج عن الجهة التى هو فيها . وأيضاً فإن هذه الحركة التى تميّل قطر

(١) يحـرك س .

فلك التدوير تارة إلى الشمال وتارة إلى الجنوب قد فرضها على محيط دائرة صغيرة مركزها فى سطح الفلك الخارج المركز الذى هو فى سطح الفلك المائل . فمحور هذه الحركة إنما هو فى سطح الفلك المائل ، لأنه محور الدائرة الصغيرة ، فهذه الحركة تحرك جميع المنشور الذى على شكل الدف ، وتحركه عن مكانه ، وتجعله فى مكان بعد مكان ، إلى أن ترده إلى مكانه الأول. لأن هذه محور الحركة الذى هو محور الدائرة الصغيرة هو غير محور المنشور فلابد أن يخرج المنشور الذى هو على شكل الدف عن مكانه . وإذا كان كذلك لزم من هذه الحركة أن يكون جسم المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير الذى هو جزء من السماء منفعلا ، وهو يقول فى هذه المقالة ، أعنى الثانية من الاقتصاص ، إن جسم السماء لا يقبل الانفعال[1] ، أو يكون المنشور الأصغر يتحرك فى خلاء وهو إنما يتحرك فى داخل المنشور الأعظم ، فقد بطل المنشور الأعظم ، فانتقال المنشور الأصغر من جهة إلى جهة مع فرض المنشورين اللذين فرضهما هو من المحالات الفاحشة التى لا شبهة فيها . ومع ذلك فإن المنشور الأصغر إذا تحرك هذه الحركة فإما أن يكون المنشور الأعظم هو الذى يحركه هذه الحركة أو يكون جسم آخر هو الذى يحركه هذه الحركة : فإن كان الذى يحركه هذه الحركة هو جسم غير المنشور الأعظم لزم منه المحال الذى قدمنا ذكره ، ويكون قد زاد فى الأجسام جسم آخر . وإن كان المنشور (س ١٤ و) الأعظم هو الذى يحركه هذه الحركة بطلت حركة المنشور الأعظم حول المحور القائم على سطح الفلك المائل . لأن هذه الحركة التى تنقل فلك التدوير من جهة إلى جهة إنما تكون حول مركز الدائرة الصغيرة الذى هو سطح الفلك المائل لا قائماً على سطح المائل ، ثم يصير المنشور

---

(١) يرده ص .

الأعظم يفرغ مكاناً ويملأ مكاناً ، فالمنشور المحيط بالأرض الذى فلك التدوير فى ضمنه إما أن يكون منفعلا أو يكون موضع فلك التدوير خالياً . وهـذا محال ، أعنى خلو مكان فلك التدوير أو انفعال الجسم الذى هو فيه . ويلزم من ذلك أن يبطل فعل المنشور المحيط بالأرض . لأنه إذا كان موضع التدوير منفعلا أو خالياً لم يتحرك الكوكب بحركة هـذا المنشور ، أعنى المنشور المحيط بالأرض .

وأيضاً فإن المنشور الأصغر الذى على شكل الدف إذا تحرك حول الدائرة الصغيرة فإنه ينقلب وتصير الجهة الشرقية منه غربية ، والغربية شرقية ، وهذا محال آخر : فإن فرض جسم آخر يحركه ويرده إلى وضعه كثرت الأجسام المحركة ، وصار عددها زائداً على ما حصره واختصره ، وبطل اعتداده بقلة الأجسام ، فإنه يفتخر بقلة الأجسام التى فرضها [(١)] . وإذا كانت الأجسام الزائدة منشورات ، فيحتاج أن تكون مقاطعـة للمنشورات الأول ، لأن محاورها مختلفة . وإذا كانت متقاطعة وحرك أحدهما الآخر ، فلا بد أن يكون الآخر يفرغ مكاناً ويملأ مكاناً ، كما تبين ذلك فى تحريكه للمنشور الأصغر بحرك غير المنشور الأعظم : فتعرض المحالات الفاحشة على تصاريف الأحوال .

فقد تبين بما بيناه أن حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة التى اعتمد عليها فى حركة العرض عند كلامه فى المقالة الثالثة عشرة التى منها يتركب حركة الالتفاف ليس تتم بالأجسام التى فرضها بطلميوس . وإذن قد تبين أن بطلميوس إما أن يكون غالطاً فى إغفاله تقرير هيئة هذه الحركة ، أو يكون غالطاً فى إثبات هذه الحركة للكواكب عند تقريره حركة العرض فى المجسطى

(١) وإذ س .

وأيضاً فإن المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير إنمـــا فرضه للحركة التى قررها فى المقالة الأولى من الاقتصاص ليؤدى الحركة المستوية حول المـــركز الخارج الأبعد التى هى حركة الطول . والحركة التى قررها هناك ليس تتم بها الحركة المستوية حول المركز الأبعد . وذلك أنه فرض فى المقالة الأولى لهـــذه الحركة دائرة تحرك فلك التدوير إلى خلاف توالى البروج ، وتكون مساوية لحركة الطول ، فيتحرك الكوكب (س ١٤ ظ) مع فلك التدوير بهذه الحركة . وفرض الكوكب يتحرك على محيط فلك التدوير على توالى البروج حركة مساوية للحركة الأولى ، التى هى حركة الطول ، ولحركة الاختلاف مجموعتين ؛ وذلك أن لفظه الذى قرر به هذه الحركة فى المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص هو قوله :

> وليكن أيضاً فلك صغير يتحرك فى سطح هذا الفلك ، يعنى فلك التـــدوير الذى فى سطح الفلك المـــائل وعلى مركزه ، حركةً مستوية من الأوج إلى الجهة التى يتحرك إليها العالم ، وتكون مساوية لحركة مركز فلك التدوير التى ذكرنا ، يعنى حركة الطول ، وليحرك هذا الفلك فلكاً آخر مائلا عنه حول مركزه ، وليكن ثابتاً فى هذا الفلك غير زائل عنه (١) .

ثم يقول :

> وليتحرك الكوكب فى هذا الفلك حول مركزه حركة مستوية ، وإذا تحرك من الأوج كانت حركته مساوية لحركة فلك التدوير ، يعنى حركة الطول ، ولحركة الكوكب ، يعنى حركة الاختلاف ، مجموعتين (٢:٢)

(١) وليحرك س .

(٢) مجموعيتين س

فنقول إن هذه الحركة ليس تؤدى حركة الطول حول المركز الأبعد : وذلك أن الكوكب إذا تحرك فبعد عن الأوج بمقدار الحركتين مجموعتين ، تكون حركته على توالى البروج ، وكذلك فرضها . وإذا تحرك الفلك الأول على خلاف توالى البروج بمقدار حركة الطول ، فحرك الفلك المائل الذى فيه الكوكب ، وحرك الكوكب معه ، فإنه إما أن يحرك البعد الأبعد لفلك التدوير مع الكوكب ، وإما أن يحرك الكوكب وحده ، ويكون البعد الأبعد ثابتاً فى موضعه : فإن حرك الكوكب والبعد الأبعد معاً فهو يرد الكوكب إلى خلاف توالى البروج بمقدار حركة الطول ، ويرد البعد الأبعد أيضاً بمثل هذا المقدار ، ويكون بعد الكوكب عن البعد الأبعد بمقدار الحركتين جميعاً ، لأن هذه الحركة ، أعنى التى على خلاف توالى البروج ، ليس تنقص من حركة الكوكب عن البعد الأبعد إذا كان الكوكب والبعد الأبعد يتحركان معاً بهذه الحركة . والوجود بخلاف ذلك . ويلزم أيضاً أن ينقل القطر الذى طرفه البعد الأبعد بهذه الحركة على محاذاة المركز الخارج الأبعد . ثم إن استمرت هذه الحركة صار البعد الأبعد لفلك التدوير هو البعد الأقرب ، وهذا محال. فليس يتحرك البعد الأبعد لفلك التدوير بالحركة التى فرضها بطلميوس على خلاف توالى البروج . وإن كانت هذه الحركة التى على خلاف توالى البروج تحرك الكوكب وحده ، والبعد الأبعد ثابت فى موضعه غير منتقل ، فهذه الحركة تنقص من حركة الكوكب بمقدار حركة الطول ، وتبقى للكوكب حركة الاختلاف فقط . إلا أنه تسقط الحاجة إلى الحركة الأولى ، لأنه إذا كان البعد (س ١٥ و) الأبعد ثابتاً غير منتقل ، فيكفى أن يكون الكوكب يتحرك فى فلك التدوير بمقدار حركة الاختلاف فقط ، وتسقط الحركة الأولى التى على خلاف توالى البروج

وأيضاً فإن القطر المحاذى للمركز الخارج الأبعد[1] إذا لم يتحرك ، فليس يكون أبداً فى محاذاة المركز الخارج الأبعد . لأن الفلك الحامل يحرك أبداً فلك التدوير ، فقطر فلك التدوير الذى طرفاه البعد الأبعد والبعد الأقرب يكون أبداً محاذياً لمركز الفلك الحامل . فإن لم يكن له محرك يحركه ويحاذى به المركز الأبعد فليس يحاذى المركز الأبعد . والحركة التى قررها بطلميوس إلى خلاف توالى البروج قد تبين أنها ليس تحفظ وضع القطر عند المركز الأبعد ، ولا يتم بها حركة الطول حول المركز الأبعد . فالمنشور الأعظم الذى فرضه بطلميوس لفلك التدوير ليس يؤدى حركة الطول التى فرضها حول المركز الأبعد باستواء : فهذا المنشور يسقط ويحتاج حركة الطول إلى محرك غيره .

فإن تأول متأول لبطليموس فقال : إن بطلميوس إنما فرض المنشور الأعظم لفلك التدوير ليصوب قطر فلك التدوير الذى طرفه البعد الأبعد أبداً إلى محاذاة المركز الأبعد ، ولم يجعله للحركة التى ذكرها فى المقالة الأولى فالجواب أنه قد تبين من كلامنا فى هذه الحركة ، أعنى التى حول المركز الخارج الأبعد عند تقرير بطلميوس لها فى المجسطى ، أن هذه الحركة التى تصوب قطر فلك التدوير إلى محاذاة المركز الخارج الأبعد ليس يتم إلا بجسم يتحرك حركتين متضادتين ، وكل واحدة منهما مختلفة فى نفسها ، وهذا محال فاحش لا يجوز مثله فى جسم السماء ، كانت الحركتان طبيعيتين ، أو كانتا اختياريتين . فإن قيل إن الفلك الحامل الذى يحرك فلك التدوير إنما يحركه حركة يعرض منها أن يصير قطر فلك التدوير الذى طرفه البعد الأبعد محاذياً للمركز الخارج الأبعد ، وتكون حركته حول المركز متساوية ، فالجواب أنه قد تبين فيما تقدم أن الحركة إذا كانت عند المركز الأبعد متساوية ، فإن حركة

(١) + (كلمة مشطوبة)

مركز فلك التدوير حول المركز الأقرب الذى هو مركز الحامل تكون مختلفة :
فإن كانت حركة الفلك الحامل المحركة لفلك التدوير هى التى يعرض فيها أن يكون قطر فلك التدوير أبداً محاذياً للمركز الأبعد ، وتكون حركته حول هذا المركز متساوية ، فإنه يلزم أن تكون حركة الفلك الحامل مختلفة ومغيّرة مع ذلك لوضع القطر الذى طرفاه البعد الأبعد عن محاذاة مركز الفلك الحامل :
وهذان محالان . ويلزم منه أيضاً أن تسقط حركة المنشور الأعظم (س ١٥ ظ) لأنه يستغنى عنه بحركة الفلك الحامل إذا كانت حركة الحامل تجعل حركة القطر حول المركز الأبعد متساوية . فعلى تصاريف الأحوال ليس يؤدى المنشور الأعظم الذى فرضه بطلميوس لفلك التدوير حركة الطول حول المركز الأبعد . وقد تبين من قبل أنه ليس يؤدى حركة العرض وليس له تأثير فى شىء من حركات الكواكب غير الطول والعرض . فقد بطل من جملة الأجسام[1] التى قررها بطلميوس فى كل واحد من الكواكب جسم واحد .
ويحتاج كل واحد من الكواكب إلى أجسام أخر تحركه حركة الطول وحركات العرض :

وأيضاً فإنه فرض للزهرة وعطارد فى كتاب المجسطى قطرين قائمين على القطرين الأولين ، وفرضهما يتحركان على دائرتين صغيرتين قائمتين على سطح فلك البروج ، ولم يذكرهما فى الاقتصاص . فإن تأول متأول فيهما مثل ما تأول فى القطرين الأولين لزم فى كل واحد منهما محالان آخران مثل اللذين لزما فى القطرين الأولين . وإن لم يتأول فيهما ذلك فإما أن يكون بطلميوس غالطاً فى أعمالها ، أو غالطاً فى فرضهما فى كتاب المجسطى :

---

(١) الأقسام س .

وأيضاً فإنه فرض فى كتاب المجسطى لكل واحد من فلكى الزهرة وعطارد المائلين حركتين متضادتين ينطبق بهما كل واحد من الفلكين على سطح دائرة البروج ، ويميل إلى الجهة الأخرى ، ثم يعود وينطبق على سطح دائرة البروج ويميل إلى الجهة الأخرى. ولم يذكر هاتين الحركتين فى كتاب الاقتصاص ، فإما أن يكون غالطاً فى إغفالها ، أوغالطاً فى فرضهما فى المجسطى وإن تأول متأول لهاتين الحركتين أنهما يكونان للمنشورين المحيطين بالأرض اللذين يحركان فلك التدوير ، فإنه يلزم كل واحد من هذين المنشورين أن يتحرك حركتين متضادتين ذاتيتين ، وهذا محال فاحش .

وأيضاً فإنه أسقط من حركات القمر حركة قطر فلك التدوير إلى محاذاة النقطة المفروضة . فإن تأول لها متأول مثل ما تأول فى أفلاك تداوير الكواكب التى لحركة الطول ، لزم أن يكون الجسم الذى يحرك فلك التدوير يتحرك[1] حركتين متضادتين ، وكل واحدة منهما مختلفة فى نفسها كما تبين من قبل

فالمنشورات التى فرضها بطلميوس للكواكب الخمسة يلزم منها المحالات الفاحشة التى هى نوعان : أحدهما أن يفرغ الجسم مكاناً ويملأ مكاناً ، والآخر هو أن يتحرك الجسم حركات متضادة ومختلفة . ويلزم فى القسم[2] نوع واحد وهو الحركتان المتضادتان اللتان كل واحدة منهما مختلفة فى نفسها . ومع ذلك يلزم فى كل واحد من الكواكب والقمر أن الحركات التى قررها لها (س١٦ و) ناقصة عن الحركات التى قررها فى المجسطى : فإن تممت بالتأويلات لزم غلط آخر مضاف إلى المحالات عجزه عن[3] الحركات . فهذا الذى ذكرناه وبيناه

(١) يحرك س .

(٢) الجسم (صحيح) . (٣) + (كلمة غير واضحة) س .

قد انتقض به جميع ما قرره بطلميوس لحركات الكواكب إذا كانت المحركات منشـــورات .

فأما إن كانت الحركات بأكر كما فرضها فى الأول ، فإنه يلزمها نوع واحد من نوعى المحـــالات وهو الحركات المتضادة والمختلفة ، ولا يلزمها النوع الآخر ، وهو تفريغ مكان وملء مكان . ويلزمه فيها التقصير عن إتمام الحركات . فإن تأول متأول مثل التأول فى المنشورات لزمه أن يسقط من أكر كل كوكب من الكواكب كرة واحدة ، ويكون كل واحد من الكواكب يحتاج إلى أجسام أخر تحركه بالحركات الباقية . فيلزم أن يكون غالطاً فى إغفاله تمام الحركات .

ثم إن بطلميوس يقول من بعد تقريره لأفلاك زحل بالأكر والمنشورات كلاماً هذا حكاية لفظه :

فقد تبين أنا إن لم نحرك الكوكب أيضاً بكرة أو منشور
سيبطل جسم واحد من الأجسام الموضوعة [١] لذلك الكوكب (١)

ثم يعيد هذا المعنى من بعد فراغه من تقرير أفلاك جميع الكواكب فيقول [٢] : [٣]

وإن نحن توهمنا أن حركات الكواكب هى لها أنفسها
لا لأجسام أخر محركة لها ، فإن عدد ما ذكرناه من
الأجسام سينقص فى كل واحد من الوجهين واحداً ،
فيكون ما ينقص من عدد الجميع [٤] سبعة (٢) .

فقد جوّز بهذا القول أن يكون الكوكب يتحرك بذاته من غير جسم يحركه ، وبطل الجسم الذى يحـــرك الكوكب الذى هو شبيه بالدف أو كرة صـ غيرة .

(١) الموصوفة س .
(٢) هس .
(٣) فنقول س .
(٤) الجمع س .

وتكريره لهـذا المعنى يدل على صحة إمكان هـذا المعنى عنده . وإذا تحرك الكوكب بذاته فى مكان الدف أو الكرة الصغيرة من غير محرك يحركه، فهو يفرغ مكاناً ويملأ مكاناً ، فيكون الذى يملأ مكان الدف من السماء يقبـل الانفعال ، أو يكون مكانه خلاء ، وهـذان محالان ما قال بواحد منهما أحد من أهل العلم ، ومناقض للأصول التى قررها فى المجسطى والاقتصاص

وأيضا فإنه إذا كان الكوكب يتحرك بذاته فى مكان خال ، أو فى جسم منفعل ، فإن المنشور الأعظم المحيط بالدف ليس يمكن أن يحرك الكوكب ، إلا أن يكون الكوكب ملتصقاً به وملتحماً به . وإذا كان الكوكب ملتصقاً بالمنشور الأعظم ملتحماً به وحركه المنشور الأعظم ، فليس يمكن أن يتحرك الكوكب بذاته . فإن كان الكوكب مماساً لباطن المنشور الأعظم وهو يتحرك بذاته ، وهو فى زمان حركته ممـاس للمنشور الأعظم ، وكان المنشور يحرك الكوكب ويدفعه بحركته من أجل مماسته له ، كانت هذه الحركة هى التى تسمى التدحرج ، وهو منع ، أعنى بطلميوس ، من حركة التدحرج ؛ وذلك أنه يقول (س ١٦ ظ) فى آخر كلامه فى أفلاك زحـل فى المقالة الثانيـة من الاقتصاص :

وأما التدحرج فخرج من حد الحركة الدائمة حول الوسط[1]

وعلل امتناع ذلك بأن قال :

فقد يجب أن يكون الكوكب هو الشىء الذى يفعـل بالأجسام التى تحيط[2] به

وإذا كان الكوكب هو الذى يعطى المنشور الحركة ، فليس يمكن المنشور الأعظم أن يحـركه بالدحرجة ، لأن الدحرجة حركة قهـرية لا اختيارية ،

(١) + كان س .

والحركة التى يعطيها الكوكب له[١] إنما تكون حركة اختيارية . وإذا كان المنشور الأعظم لا يمكن أن يحرك الكوكب إلا بالتدحرج ، وكان الكوكب لا يصح أن يتحرك بالتدحرج ، ولا يصلح أن يعطى غيره قوة تحركه بالتدحرج ، فليس يمكن أن يحرك المنشور الأعظم جرم الكوكب إذا كان الكوكب يتحرك بذاته فى مكان الدف ، فيبطل المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير

فقد تبين مما بيناه أنه متى رفع المنشور الأصغر الذى على شكل الدف أو الكرة الصغيرة التى تحرك الكوكب بطل المنشور الأعظم الذى يحيط بالدف أو الكرة المحيطة بالكرة الصغرى ، وإذا بطل المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير أو الكرة العظمى بطل المنشور الأعظم المحيط بالأرض ، الذى يحرك المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير أو الكرة العظمى المحيطة بالأرض التى تحرك الكرة العظمى التى لفلك التدوير . لأنه إذا لم يكن المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير محركاً للكوكب لم يكن المنشور المحيط بالأرض يحرك الكوكب : ويلزم محال أفحش إذا كان الكوكب يتحرك الحركة التى فرضها لفلك التدوير حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز التى يحدث منها حركة الالتفاف إذا كان الكوكب يتحرك بذاته . لأنه يلزم من ذلك أن يكون جميع المنشور الأعظم الذى لفلك التدوير منفعلاً ، أو مكانه خالياً ، فيبطل المنشور المحيط بالأرض ، وتبطل جميع المنشورات ، وكذلك تبطل الأكر : وإذ قد جوّز بطلميوس أن يكون الكوكب متحركاً بذاته من غير جسم يحركه ، فقد بطل بهذا التجويز جميع المنشورات وجميع الأكر التى فرضها للكواكب

(١) لا لأنه س .

وأيضاً فإنه جعل هذه الحركة للكواكب السبعة التي منها الشمس . وإذا كانت الشمس تتحرك بذاتها ، وليس لها جسم يحركها بطل الفلك الخارج المركز الذي فرضه للشمس ، ثم تكون الشمس تتحرك في جسم منفعل ، أو مكان خال ، فلا يكون الفلك الأعظم المتحرك الحركة السريعة من المشرق إلى المغرب محركاً للشمس ، لأنه إنما يحرك الشمس بأن يحرك فلكها الخارج المركز ، والشمس منتشبة في هذا الفلك . وإذا كانت الشمس تتحرك بذاتها ، فليست منتشبة في جسم آخر (س ١٧ و) وإذا < لم > تكن منتشبة في جسم آخر فليس يحركها الفلك الأعظم . والوجود بخلاف ذلك ، أعني أن الحركة السريعة < التي > تحرك الشمس غير الحركة التي تخصها .

وقد تبين من جميع ما بيناه أن الأجسام التي فرضها بطلميوس في المقالة الثانية من الاقتصاص مناقضة للأصول التي قررها في المجسطي وفي الاقتصاص ، وعاجزة عن الحركات التي قررها في كتاب المجسطي ، ومؤدية إلى المحالات الفاحشة التي لا يجوزها أحد من المتأخرين ولا من المتقدمين

وإذ ذلك كذلك فليس يخلو بطلميوس من إحدى حالتين : إما أن يكون رتب ما رتبه من الأجسام وقرر ما قرره على علم منه بما يلزم فيها من المحالات أو على غير علم منه بذلك . فإن كان قرره على غير علم منه بما يلزم فيها من المحالات ، فهو عاجز في صناعته ، فاسد التصور لها والهيئات التي قررها وليس يتهم بطلميوس بذلك . وإن كان قرر ما قرره على علم منه بما يلزم فيه ، وهذا القسم أحرى به ، ويكون سببه أنه اضطر إليه لأنه لم يقدر على أجود منه ، وقد ارتكب المحالات على علم منه بها ، فقد غلط غلطين : أحدهما المعاني التي قررها التي يلزم منها المحالات ، والآخر ارتكاب الغلط على علم منه بأنه غلط . وعلى تصاريف الأحوال ، والأشبه بالإنصاف ، أن بطلميوس لو قدر على هيئة يقررها للكواكب لا يلزم فيها شيء من

المحالات لذكرها وقررها ، ولم يعدل عنها إلى ما قرره الذى يلزم منه المحالات الفاحشة ، وإنما قنع بما قرره لأنه لم يقدر على أجود منـــه . والصحيح الذى لاشبهة فيه أن هيئات حركات الكواكب هيئات صحيحة موجودة مطردة لايلزم فيها شيء من المحالات ولامن المناقضات ، وهى غير الهيئات التى قررها بطلميوس ، وما وقف عليها بطلميوس ولا وصل فهمه إلى تخيل حقيقتها .

وقـــد تبين من جملة ما بينـــاه أن بطلميوس لم يشرح حركة الالتفاف التى تتركب من حركات العـــرض التى قررها فى كتاب المجسطى ، ولا قرر لهـــا هيئة ، ولا ركّب لفلك التدوير أجساماً تحرك فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة القائمة على سطح الفلك الخارج المركز التى منها يتركب حركة الالتفاف . وإنما لم يشرح هذه الحركة لعلمه بمـــا يلزم فيها من المحالات ، إن فرضها بمنشورات ، وهى المحالات التى بيناها فيما تأول له به[1] من حركة فلك التدوير حول الدائرة الصغيرة ، أو ما يلزمها من كثرة الأجسام إن فرضها بأكر ، فرأى أن الإمساك عن شرح هذه الحركة أولى من ارتكاب المحالات التى تلزم فيها .

وإذ قد تبين جميع ذلك ، فقد تبين أن بطلميوس عجز عن تقرير هيئات (س ١٧ ظ) حركات الكواكب التى قررها فى كتاب المجسطى . وهذا آخر ما نقول من كتاب الاقتصاص :

< ح >

فأما كتابه فى المناظر ، فإن فيه مواضع تنتقض عند تحرير المعـــانى التى ذكرها فيها . إنه يعدّد فى أول المقالة الثانية من كتابه فى المناظر المعـــانى التى يدركها البصر فيقول[2] : إن البصر يعـــرف الجسم والعظم ، واللون والشكل ، والوضع والحركة والسكون[1] ، وهذه المعانى هى سبعة . وقد بينا فى المقـــالة

(١) يه س . (٢) فنقـــول س .

الثانية من كتابنا فى المناظر[(١)] أن المعانى التى يدركها البصر اثنان وعشرون نوعاً، ومنها ما هى أجناس تحت كل واحد منها عدة أنواع : فمن جملة ذلك أن البصر يدرك البعد الذى بينه وبين المبصر، ويعلم أنه بعد، ويدرك الشفيف فى الأجسام المشفة ، ويدرك الكثافة التى هى ضد الشفيف، ويدرك الظل، ويدرك الظلمة، ويدرك التفرق ، ويدرك الاتصال : و جميع ذلك مفصل مشروح فى المقالة التى ذكرناها . واقتصاره على سبعة معان من نيف وعشرين دليل على أنه غالط ، وعلى أنه قصر فى استقراء المبصرات.

وأيضاً فإنه يقول عند كلامه فى أغلاط البصر فى الموضع الذى يذكر فيــه اللوح الذى يخط فيه الخطوط المختلفة الألوان : إن البصر إذا حدّق إلى الشخص المتوسط المفــروض فى وسط اللوح الذى عند نقطة التقاطع الذى بين القطرين فإن الخطين اللذين همــا القطران المتقاطعان اللذان هما السهمان الخاصان للبصرين يريان[١] (ب ١٨٣ و) خطاً واحداً منطبقاً على السهم المشترك الذى هو الخط القائم على وسط الخط الواصل بين مركزى البصرين على زوايا قائمة.[(٢)] وهــذا غلط ظاهر يشهد به القياس والوجود جميعاً ، أعنى قوله[٢] إن الخطين اللذين[٣] على استقامة سهمى البصرين يُرَيان خطاً واحــداً ، وذلك أن طرفى هذين الخطين هما عند مركزى البصرين ، وغير مفارقين لمركزى البصرين : فليس[٤] يجتمع طرفا هــذين الخطين على السهم المشترك أبداً ، بل يكونان أبداً

(١) (آخر النص الناقص من ب — انظر ماسبق ، ص ٥٠ حاشية ٢)
(٢) — س . (٣) الذين ب .
(٤) وليس س .

مفترقين . وهذان الخطان يتقاطعان[١] عند الشخص المتوسط ، فليس يكون هذان[٢] الخطان أبداً إلا متقاطعين ، وليس يُريان مجتمعين أبداً ، لكنهما يتقاربان فى الرؤية ، ويكونان مع ذلك متقاطعين : والذى أوقع[٣] بطلميوس[٣] فى هــذا الغلط هو أنه لمــا فرض على السهمين[٤] شخصين ، وحدّق بالبصرين إلى الشخص المتوسط وجد الشخصين مجتمعين عند السهم المشترك[(١)] . وهذا المعنى إنما يعرض[٥] إذا كان الشخصان المفروضان قريبين من الشخص المتوسط[٦] . فأما إذا كانا قريبين من البصرين فليس يصيرا شخصاً واحداً ، لكن يصيران[٧] متقاربين ، ومع ذلك مفترقين[٨] . وعلة ذلك أن سهمى البصرين (س ١٨ و) يتقــاربان فى الرؤية عنــد التحديق[٩] إلى الشخص المتوسط ، ويصير البعد الذى بينهما أقل من البعد الحقيقى : فإذا كان على السهمين[١٠] شخصان قريبان من الشخص المتوسط الذى هو موضع التقــاطع التقى[١١] الشخصان ، وإذا كان الشخصان قريبين من البصرين تقــارب الشخصان ولم يجتمعا ، إلا أن يزوغ البصران أو أحدهما ، فيصير السهمان على أحد الشخصين اللذين على السهمين[١٢] . فعند ذلك يرى ذلك الشخص[١٣] بالسهمين[١٤] واحداً ، ويرى الشخصان بالشعاعات الخارجة عن السهمين[١٥] اثنين ، فيرى الشخصان (ب ١٨٣ ظ) ثلاثة . فأما إذا كان البصران محدّقين إلى الشخص المتوسط ، وكان الشخصان اللذان[١٦] على السهمين[١٧] قريبين من البصر فإن الشخصين يريان أربعة[١٨] — اثنين[١٩] متباعدين واثنين متقاربين[١٩] — ولا يجتمعان :

(١) مقــاطعان ب . (٢) هــذا ب . (٣-٣) أوقعه ب .
(٤) الســهم ب . (٥) الغــرض ب . (٦) المســتوسط ب .
(٧) يصــيرا ب . (٨) مفــرقين ب . (٩) التحقيــق س .
(١٠) — س . (١١) التقــا ب . (١٢) السهم ب .
(١٣) — ب . (١٤) والســهمان س . (١٥) الســهم ب .
(١٦) اللذين س . (١٧) الســهم ب .
(١٨) أربعــاً ب . (١٩-١٩) اثنان متباعدان ، واثنان متقاربان س .

والوجود أيضاً يشهد بما ذكرناه : وذلك أنه إذا اعتبرت هذه الخطوط باللوح الذى وصفه[1] بطلميوس ، ورسم فيه الخطوط التى[2] ذكرها ، وجُعل البصران عند طرفى القطرين المتقاطعين عند الشخص المتوسط ، وحدق البصر[3] إلى الشخص المتوسط ، وجد الأمر على ما ذكرناه ، أعنى أنه يوجد السهمان متقاربين متقاطعين عنـــد الشخص المتوسط ، ويوجد[4] الشخصان القريبان من الشخص المتوسط مجتمعين ، ويوجـــد الشخصان البعيدان عن الشخص المتوسط[4] متقاربين ، ومع[5] ذلك مفترقين ، ما لم يزغ[6] واحد من البصرين عن الشخص المتوسط ، ويوجد[7] طرفا السهمين أبداً عند البصرين : فالوجود[8] والقيـــاس يشهدان جميعاً بأن ما ذكره من اجتماع سهمى[9] البصرين على السهم المشـــترك باطل ومحال . وهذا المعنى هو الأصل الذى قرره لأغلاط البصر ، ثم بنى عليه الأغلاط التى تعرض فى مواضع المبصرات . وإذا كان قد تبين[10] أن هذا المعنى باطل ، فجميع ما بناه عليه من أغلاط[11] البصر[11] فاسد وغير موثوق بعلته

ثم إنه يتكلم[12] من بعد ذلك فى المرايا ، ويتكلم[13] أولا على المرايا المسطحة ، ثم على المرايا المحدبة . ويقول فى شكل من أشكال المرايا المحدبة[14] : إن البصر إذا أدرك فى المرايا المحدبة[15] قوساً ، وكان تقعير القوس مما يلى المرآة ، وكان طرفا القوس على سطح المرآة ، فإن تقعير القوس ربمـــا روئى[16] محدبا[17] ، وربما روئى[18] مستقيما ، وربما روئى[19] مقعراً .(1) ثم أخرج شعاعين منعكسين إلى نقطتين من القوس ، وأخرج من مركز[20] المرآة خطين إلى النقطتين ، وأخرج الشعاعين

(١) وضـــعه ب . (٢) الذى ب . (٣) بالنظـــر س .
(٤–٤) هب . (٥) مـــع س . (٦) يزوغ ب .
(٧) ويوخـــذ ب . (٨) والوجـــود س . (٩) ســـهم س .
(١٠) نبـــين ب . (١١–١١) الأغلاط للبصر س . (١٢) تكلم س .
(١٣) وتكلم س . (١٤) المحـــدثة ب . (١٥) المحدثة ب .
(١٦) رأى ب. (١٧) محـــدثاً ب . (١٨) رُأى ب .
(١٩) رأى ب . (٢٠) مركزه ب .

الأولين حتى لقيا هذين الخطين ، فصار موضع الالتقاء (ب ١٨٤ و) خيالين للنقطتين من القوس . ثم يقول[٢] : إن هاتين النقطتين[١] والنقطتين اللتين هما طرفا القوس اللتين هما على سطح المرآة إما أن تكون جميعها على خط مستقيم (س ١٨ ظ) ، وإما[٣] أن تكون على خط مقوس محدب يلي البصر[٣] ، وإما أن تكون على خط مقوس تقعيره يلي البصر : ثم لم يبين أن هذه النقط[٤] قد يمكن[٥] أن تكون على خط مستقيم ، ويمكن أن تكون على خط محدب ، ويمكن أن تكون على خط مقعر . وما[٦] لم يبين[٦] إمكان ذلك ، ويبين[٧] واحد من الأوضاع التى تتم بها كل واحدة[٨] من[٩] هذه[١٠] الخيالات ، فليس[١١] يمكن أن نحكم على القوس المقعرة أنها ترى على[١٢] هذه الأوضاع الثلاثة[١٢] ، ولا يمكن أن نحكم على هذه القضية أنها صادقة . ولو كان الوجود أيضاً يشهد[١٣] بما قال لما جاز له أن يحكم على النقط التى ذكرها أنه يلزمها الأوضاع الثلاثة التى[١٤] فصلها ، إلا بعد أن يتبين إمكان كل واحد من تلك الأوضاع بالبرهان . ومع هذه الحال فإنه وضع القوس فيما بين البصر والمرآة ، وجعل البصر فى سطح القوس ، لأنه جعل القوس يقطع[١٥] العمود الواصل بين مركز المرآة[١٦] وبين البصر ، وجعل طرفى القوس على سطح المرآة .

(١-١) هب . (٢) نمول ب نقول س . (٣-٣) — س .
(٤) النقطة س . (٥) تمكن ب . (٦-٦) ومتى لم تبين له س .
(٧) وىىں ب وتبين س . (٨) أحد ب . (٩) + الأوضاع (مشطوبة) ب .
(١٠) فب . (١١) وليس س . (١٢-١٢) على الأوضاع س .
(١٣) تشهد ب . (١٤) الذى ب . (١٥) بقطع ت
(١٦) الدائره س

وإذا[٤] كانت[١] القوس بين البصر والمرآة[٢] ، وكان طرفا القوس على سطح المرآة[٣][٤] كما فرضها ، فليس يمكن أن يدرك البصر القوس في[٥] المرآة[٥] ، لأن المبصر ليس يدركه البصر في[٦] المرآة[٦] إلا إذا كان في جسم كثيف ، أو جسم مشف فيه بعض الكثافة . فإن كانت القوس التي فرضها في جسم كثيف ، فليس[٧] يدركها البصر في المرآة لأنها حاجزة بين البصر والمرآة . وإن كانت في جسم مشف فإن الشعاعين ينعطفان[٨] في الجسم المشف قبل أن يصلا إلى المرآة ولا ينفذان (ب ١٨٤ ظ) على استقامة . فينتقض الموضع الذي قرره للخيال ، وقد فعل[٩] هذا المعنى بعينه في الشكل الذي قبل هذا الشكل ، وهو الذي فرض فيه تحديب القوس يلي[١٠] المرآة(١) :

ثم يقول[١١] في آخر المقالة الخامسة : تعمل[١٢] ثلاث[١٣] أوان[١٤] من زجاج نقي صاف[١٥] ، ويجعل[١٦] أحدها[١٧] على شكل مكعب ، والآخر منها اسطوانياً[١٨] محدباً[١٨] ، والثالث جعل فيه سطحاً اسطوانياً مقعراً ، ثم يقول[١٩] : وتملأ[٢٠] ماء وتداخل[٢٠] فيها مساطر ، وتعتبر[٢١] خيالاتها(٢) :

وهو قد بين من قبل أن الزجاج أغلظ من الماء ومن الهواء ، فيلزم من ذلك أن يكون الشعاع إذا وصل من[٢٢] الهواء[٢٢] إلى الزجاج انعطف من أجل أن

(١) كان س .
(٢) وا س .
(٣) المرا س .
(٤-٤) هس .
(٥-٥) — ب .
(٦-٦) — س .
(٧) وليس س .
(٨) ينقطعان س .
(٩) جعل س .
(١٠) تلى ب .
(١١) نقول س .
(١٢) يعمل ب .
(١٣) ثلثه س ثلث ب .
(١٤) أواني ب .
(١٥) صافي ب .
(١٦) ويحعل ب ونجعل س .
(١٧) أحدها س .
(١٨-١٨) اسطواني محدب ب .
(١٩) نقول ب س .
(٢٠-٢٠) وتماما وتداخل ب .
(٢١) وتفسير ب .
(٢٢-٢٢) — ب .

الزجاج أغلظ [١]من الهواء[١] . ثم إذا وصل هـذا الشعاع إلى الماء[٢] انعطف انعطافاً ثانياً ، لأن الماء ألطف من الزجاج . وليس يكون جميع الشعاعات التى تصل إلى الماء أعمدة على سطح الآلة فتنفذ على استقامة ، بل ليس يكون فيها عمود ، [٣]أو يكون منها عمود واحد فقط[٣] . وإذا انعطفت هذه الشعاعات دفعتين انتقضت الخيالات[٤] التى قررها للمساطر[٥] .

ووجدنا فى كتابه فى المناظر أشكالا بيّنها ببراهين غير صحيحة ، إلا أن المعانى فى أنفسها صحيحة ، لكن تتبين[٦] بغير البراهين[٧] التى بيّنها بها ، فتأولنا له فيها ولم نذكرها .

وهذا آخر ما نقوله فى كتاب المناظر ، وهو الحين[٨] الذى نختم[٩] فيه هذه المقالة ، [١٠]وحسبنا الله ونعم الوكيل .

تمت المقالة والحمد لله وحده .[١٠]

(١–١) – ب .
(٢) الملا ب .
(٣–٣) أو يكون عموداً واحداً فقط ب .
(٤) الحالات س .
(٥) للمساطير س .
(٦) سن ب بين س .
(٧) الوجوه ب .
(٨) الخبر ب .
(٩) يختم س .
(١٠–١٠) تمت مقالة ابن الهيثم فى الشكوك على بطلميوس القلوذى والحمد لله وحده وصلى الله على نبيه محمد وآله س + بلغ مقابلة على أصله (وفى سطر آخر) نقلتها من الدستور (وفى سطر آخر) وجد فى الأصل المنقول منه ب .

تعليقـات

تعليقات

بيان الإشارات إلى المراجع :

المجسطى (١) : مخطوط « المجسطى» لبطلميوس (ترجمة إسحاق بن حنين وإصلاح ثابت بن قرة) المحفوظ بالمتحف البريطانى تحت رقم Add. 7474، وهو يحتوى المقالات ١ ــ ٦ ، وتاريخه سنة ٦٨٦ هجرية .

المجسطى (٢) : مخطوط « المجسطى » لبطلميوس (ترجمة إسحاق بن حنين وإصلاح ثابت بن قرة) المحفوظ بالمتحف البريطانى تحت رقم Add. 7475. وهو يحتوى المقالات ٧ ــ ١٣ ، وتاريخه سنة ٦١٥ هجرية :

Ptolemaei *Optica* : *L'optique de Claude Ptolémée,* dans la version latine d'après l'arabe de l'émir Eugène de Sicile, édition critique et exégétique par Albert Lejeune, Louvain 1956.

الاقتصاص :

Bernard R. Goldstein, " The Arabic Version of Ptolemy's Planetary Hypotheses, " *Transactions of the American Philosophical Society*, NS, vol. 57, part 4, 1967,

ويحتوى صورة مخطوط « كتاب بطلميوس فى الهيئة المسمى بالاقتصاص » المحفوظ بالمتحف البريطانى تحت رقم Add. 7473، وكذلك القراءات المختلفة من مخطوط الكتاب نفسه ، المحفوظ بمكتبة جامعة ليدن تحت رقم Or. 180.

وقد أشرنا فيما يلى إلى هذين المخطوطين بحرفى م ، ل على الترتيب .

ـ ص ٥ ، رقم (١) : مخطوط المجسطى (١) ينقصه ورقة بين صفحتى ٣ (ظ) و ٤ (و) ، وهذه الورقة موضع الفقرة التى يشير إليها ابن الهيثم .
انظــر :

Ptolemaeus, *Syntaxis Mathematica* ed. I. L. Heiberg, Leipzig 1898, p. 3, lines 3-9,

وقارن الفقرة التالية المنقولة عن « شرح » ابن الهيثم على كتاب المجسطى ، مخطوط استانبول ، أحمد الثالث رقم ٣٣٢٩ ، ص ٤ (ظ) ، ســطر ١٦ — ص ٥ (ظ) ، سطر ٢٠ :

وجملة أقول أى شكل يُدعَى للسماء غير الكرىّ يلزم فيه أن يُرى الكوكب الواحد مختلف العظم فى اليوم الواحد والزمان القصير ، وليس يدرك الحس شيئاً من ذلك . وأما من ادعى أن شكل السماء ذو أضلاع لطاف لايبين معها اختلاف أقدار الكواكب ، فإنه يلزمه أن يكون خارج السماء فراغ متحرك فيه زوايا الشكل بأى قدر كان قدرها ، وقد بينا أن هذا لا يمكن .

وأما ما يظهر من عظم الكواكب عند الآفاق ، وتجاوزه الحد الذى يرى به فى وسط السماء ، فليس سببه البعــد والقرب . لأنه لو كان هــذا هو السبب فى ذلك لوجب أن ترى مختلفة الأقدار عنــد الآفاق وفى وســط السماء من نواحى مختلفة (فى المخطوط : المختلفة) من الأرض بحسب بعدها وقربها من مسامتة الكواكب ، ولكن لأن بخار الرطوبة محيط بالأرض فهو معترض بين البصر والسماء يكون الكوكب فى الأفق أغوص منه فى البخار عند وسط السماء ، فلذلك يرى أعظم ، كالشىء الذى يلقى فى المــاء ، فيكون كلما اشتد [ص ٥ (و)] غوصه فيه (؟) يظهر أعظم :

مثال ذلك [شكل ١] دائرة فى فلك الكوكب عليها ب ح ، ودائرة فى كرة الأرض عليها ه ط ، ودائرة فى البخار المحيط بالأرض عليها ز ا و ، ومركز الثلاثة د ،

فلأن الكوكب إذا حصل فى وسط السماء قرب من سمت الرأس أو مرّ به ، فخرج إليه شعاع البصر كالشعاع الذى منه ا ه. وإذا حصل على الأفق كنقطة ح خرج إليه شعاع البصر كالشعاع الذى منه ز ه . فيكون ز ه أعظم من ا ه .

ونتبين ذلك إن أخرجنا ه ز إلى و ، ووصلنا ا ز . فلأن ا ه فُرِض يمر بسمت الرأس ، فإذا أخرج مر بالمركز الذى هو د ، كخط ا ه د يكون قائماً على الخط المماس لكرة الأرض ، وهو من قطر دائرة ا ز ، فهو يقسم قوس ز ا و بنصفين بنقطة ا .

لكن خط ز ه و ليس يمر بالمركز ، فقوس ز ا و أصغر من نصف دائرة ، فيبقى قوس ز ج و أعظم من نصف دائرة. وزاوية ا ز و توتر نصف قوس ز ا و ، وزاوية ز ا ه توتر نصف قوس ز ج و ، فزاوية ا ز ه أصغر من زاوية ز ا ه ، فخط ا ه أصغر من خط ز ه . فالكوكب إذا رئى بشعاع ه ز كان أغوص فى البخار منه إذا رئى بشعاع ا ه ، فيرى أعظم ، لأن الشىء كلما غاص فى الماء رئى أعظم .

[شكل ١]

ومثاله [شكل ٢] سطح الماء ا ب ، والشىء المبصر عليه د ه ، والبصر ج .

فلأن الشىء المبصر إنما يدركه البصر بزاوية يحيط بها الشعاعان البصريان المساران بنهايتى الشىء المبصر ، كخطى ج ه ج د ، يكون قدر المنظور إليه بقدر الزاوية البصرية .

فنتوهم د ه قد غاص فى المـاء حتى صار كخط ه وزد :

فلأنه قد بان فى كتب المناظر أن الشعاعات البصرية تنعكس عن سطوح المبصرات على زوايا متساوية ، وخطـوط مستقيمة ، كخطى ه ل د ط ، وأن هذه الخطوط تنفذ فى أجسام الأشياء الشفافة ، فتنتهى إلى [ص ٥ (ظ)] الشيء الغائص فى تلك الأجسام ، فيقع الإبصار بالشعاعات المنعكسة .

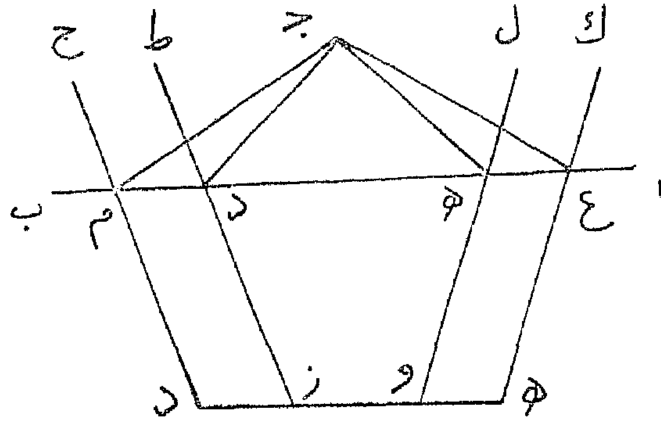
وذلك بيّن إذا وضعت إناء مقعـراً ، وجعلت فى قعره شيئاً لايطفو على المـاء ، ثم قمت بحيث لاتراه فى قعر الإناء إلا منحنياً ، فإذا جعلت فى الإناء من المـاء ما يغمر ذلك ويرتفع عليه ، رأيته من غير أن تنحنى ، وكلما زدته ماء رأيت الشيء الذى فى قعره من موضع أبعد .

فإذا توهمنا شعاعى د ط ه ل المنعكسين قد نفذا إلى الشيء المبصر ، فبيّن أنهما يقعان دون نهايته كما هما الآن واقعان على نقطتى و ز .

لأن زاويتى ه د حادتان ، لتساويهما بتساوى الشعاعين ، واللتين تحتهما ، أعنى الحادثتين بالشعاعين المنعكسين مساويتان لها ، فهما أيضاً حادتان ، أعنى أقل من قائمتين . فخطا ه و ز د يلتقيان إذا أخرجا ، فهما كلما بعـدا من نقطتى ه د على نهايتيه هما شعاعان آخران يخرجان من نقطـة جـ فيقعان على نقطتين أخرتين (كذا) من سطح المـاء إلى جهتى ا و ب عن نقطتى ه و د ، كشعاعى جـ م جـ ع ، وينعكسان كخطى م ح ع ك ، وينفذان إلى نقطتى ه د .

فبين أن د ه منظور على سطح المـاء بزاوية ه جـ د الصغرى ، وغائصاً فى جسم المـاء بزاوية ع جـ م العظمى ، والمنظور بزاوية أعظم يرى أعظم ، لأنا قد قدمنا من قبل أن المنظور إليـه يرى مقدار (إقرأ : بمقدار) الزاوية البصرية ، ولذلك يكون كلما غاص فى المـاء أكثر رئى أعظم .

فقد وضح بالبرهان الرياضى والطبيعى أن السماء جسم كرى متحرك .



[شكل ٢]

ـ ص ٥ ، رقم (٢) : انظر :
Ptolemaei *Optica,* V [78], p. 265.

ـ ص ٦ ، رقم (١) : انظر :
Ibid., V [33], p. 244.

ـ ص ٦ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (١) ، ص ٤ (ظ)، أسطر ١ ـ ١٠ :

ـ ص ٧ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ٥ (ظ) ؛ سطر ٢ : وإن توهمنا الأرض مائلة (كذا) بأناس إلى نواحى المشارق (فوقها : المشرق)، أو المغارب (فوقها : المغرب) ...

ـ ص ٩ ، رقم (١) : قارن : المجسطى (١)، ص ١٢ (ظ)، أسطر ١ ـ ٥ : فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة أقل من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية وأربعين ثالثة ، ومرة أكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية ، فالأقل والأكثر يقتسمان الأربعين ثالثة ، فتبين أنه ينبغى لنا أن نتخذ وتر الجزء الواحد من القوس جزءاً واحداً من الوتر ودقيقتين وخمسين ثانية وعشرين ثالثة بالمقدار الذى القطر به ١٢٠ (فوقها :ماية وعشرون) جزءاً .

ـ ص ١١ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١)، ص ١٨ (ظ) ، أسطر ١٧ ـ ١٩ : قراءات مختلفة = الانقلابين : المنقلبين / فى جميع الأوقات : أبداً.

ــ ص ١٢ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١)، ص ص ٥٦ (و) ــ ٦٢ (و) . والمخطوط ينقصه ورقة بين صفحتى ٥٦ (ظ) و ٥٧ (و) .

ــ ص ١٤ ، رقم (١) : انظر : التعليق السابق

ــ ص ١٥ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ص ١١٨ (و) ــ ١٢٢ (ظ) ، وبخاصة ص ص ١١٨ (و) ــ ١١٩ (و)

ــ ص ١٦ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص : ص ٥١ ، سطر ١٧ ــ ص ٥٣ ، سطر ١٣ :

ــ ص ١٧ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (١) ، ص ص ٦٧ (ظ) ــ ٧١ (و) :

ــ ص ٢٠ ، رقم (١) : قارن : المجسطى (١)، ص ٦٣ (و) ، أسطر ٢ ــ ١١ : ولما كان الذى يلى ماقد وصفنا ويتلوه أن نبين ما يرى ويظهر من اختلاف حركة الشمس ، رأينا أن نقدم قولاً جامعاً ، فنخبر أن حركة الشمس وحركات الكواكب المتحيرة فى السماء التى على توالى البروج وحركة انتقال الكل إلى خلاف ذلك ، كلها على استدارة واستواء واتفاق بالطبيعة .

ــ ص ٢٠ ، رقم (٢) : قارن : المجسطى (١) ، ص ٦٣ (ظ) ، أسطر ١ ــ ٣ : وليس شىء مما تحال (اقرأ : تخال) أنه غريب من دوام أبدية حركاتها كالاختلاف المظنون يعرض فيها بالحقيقة ، وإنما يعرض بالتخييل وسبب تخييل هذا الاختلاف قد يمكن أن يكون على وجهتين أوليتين مطلقتين ..

ــ ص ٢٠ ، رقم (٣) : انظر : المجسطى (١)، ص ص ١٥٩ (و) ــ ١٦٢ (ظ) : النوع الخامس (كذا) فى الحدود الكسوفية التى للشمس والقمر:

— ص ٢٤ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٢ (و) أسطر ١٢ — ١٥ : قراءات مختلفة = وإذا : وإذ / الخمسة المتحيرة : المتحيرة الخمسة / ومباينة للخروج : ومباينة الخروج .

— ص ٢٤ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٦٧ (و) ، أسطر ١٢ — ٢١ : قراءات مختلفة = إنما تتحرك على دوائر متساوية للأفلاك : ... مساوية للافلاك / أعنى التى بها يكون الاختلاف : التى يكون بها الاختلاف / سوى عطارد : سوى كوكب عطارد / وبعد هذا المركز : وبعد هذا المركز أيضاً .

— ص ٢٥ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٦٧ (ظ) — ٧١ (و) ، وبخاصة ص ٦٨ (و) ، أسطر ١ — ١١ : ثم نقول إن هذا السطح بأسره يدور على استوا على توالى البروج حول مركزها ، فتنتقل نقط البعد الأبعد والبعد الأقرب فى كل مائة سنة جزءاً واحداً ، وإن قطر فلك التدوير وهو خط ل ط م تدويره (اقرأ : تديره) نقطة د على استوا أيضاً على توالى البروج بقدر ما يلزم من عودة الكوكب فى الطول ، وإنه يدير بدورانه نقطتى ل م من فلك التدوير ، وإن نقطة ط تتحرك أبداً على دايرة ح ط ك الخارجة المركز ، وإن الكوكب نفسه يتحرك على فلك تدوير ل م على استوا أيضاً ، وعلى حسب القطر المحاذى أبداً لنقط (كذا بدون نقطة النون) د .

[شكل ٣]

ـ ص ٢٦ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٦٨ (و) — ٦٨ (ظ) :

ـ ص ٢٩ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٧٧ (و) — ٨٠ (ظ) :

ـ ص ٢٩ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٨٩ (و) — ٩٠ (ظ) :

ـ ص ٣٠ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ص ٧٧ (و) — ٧٧ (ظ) :

ـ ص ٣٣ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٣ (ظ) ، سطر ١٨ ـ ٥٤ (و) ، سطر ١ :

قراءات مختلفة = عسر : عسير / ولم أقل ما قلته : + من ذلك / على طريق الافتخار به : على جهـة الافتخار / كما أن اضطرنا : انا ان (؟ إذ) اضطرنا / البراهين فى الدوائر مجردة : البرهان فى الدواير محررة / فى أكرها : فى كراتها .

ـ ص ٣٥ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٢٠٠ (ظ) ، سطر ١٩ ـ ص ٢٠١ (و) ، سطر ٥ :

قراءات مختلفة = أو البعد الأقرب : والبعد الأقرب / أعنى أنه أميل : أعنى أنهما أميل :

ـ ص ٣٥ ، رقم (٢) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٢٠١ (ظ) أسطر ١ ـ ٧ : قراءات مختلفة = ميول فلكيهما الخارجى المركزين ، ... المركز / بعودة فلكى تدويرهما : بعودة أدوار فلكى

تدويرهما / والبعد الأقرب : أو البعد الأقرب / فيحصل
فلك التدوير : فانه (؟) يجعـل فلك تدويره / فيحصل فلك
تدويره : فانه (؟) يجعل فلك تدويره

ـ ص ٣٨ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٤ (و) ، أسطر
٦ ـ ٨ : قراءات مختلفة = علماً : علمنا / فضل : +
ذو قدر :

ـ ص ٣٩ ، رقم (١) : انظر : المجسطى (٢) ، ص ٥٤ (و) ، أسطر
٨ ـ ١١ : قراءات مختلفـة = سبيل من العالم : سبيل من
سبل العلم / صفتها : وصفها .

ـ ص ٤٢ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ١٦ ، سطر ١٩ ـ
ص ٢٦ ، سطر ٣ .

ـ ص ٤٥ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٦ ، أسـطر
١٥ ـ ١٨ .

ـ ص ٤٥ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ٣ـ٤ :
قراءات مختلفة = أكثرها : أكثره م الكثرة ل .

ـ ص ٤٥ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ٥ـ٨ :
قراءات مختلفة = حالة واحدة : حال واحده .

ـ ص ٤٥ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١١ـ١٢ .

ـ ص ٤٥ ، رقم (٥) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١٤ـ١٥ :
قراءات مختلفة = فالقياس : والقياس .

– ص ٤٦ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص، ص ٣٦، أسطر١٩–٢٣ :
قراءات مختلفة = على حسب : وعلى حسب / يكون أول ابتداء : يكون ابتدا / شبه الأجزاء للحيوان الكلي : شـبه لاجزا الحيوان الكلي :

– ص ٤٧ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦، أسطر٢٣–٢٥ :
قراءة مختلفة = وعلى قدر : على قدر

– ص ٤٨ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٧،أسطر٧–١٧ :
قراءات مختلفـة = من أنواع الاخـتـلاف : من أنواع الاختلافات / أحدهما أن يفرد : الأول أحدهما أن يقرر / وبالأرض : أو بالأرض / وإما كرة مصمتة : أومصمتة / ألا يفرد : (؟) نفرز/ ما تجوزه : (؟) ما تحويه / إذا كانت في فلك شبيهـة بالدف : إذ كانت من فلك تدويرشبيهـاً بالدف / شبيهة بطار وبسوار وبحلق : فشبيهاً بنطاق أو بسوار أو بفلكه كما قال أفلاطن (أفلاطون ل) .

– ص ٤٨ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٢ ، سطر ١ – ص ٤٤ ، سطر ١٣ :

– ص ٤٨ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٤ ، سطر ٢٢ – ص ٢٦ ، سطر ٣ :

– ص ٤٨ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٤ ، سطر ١٥ – ص ٤٦ ، سطر٩ ؛ وانظرخاصة ص ٤٥ ، سطر٢٥ الخ .

– ص ٤٨، رقم (٥) : انظر: الاقتصاص، ص ٤٦، أسطر ١ – ٧

– ص ٤٩، رقم (١) : انظر: الاقتصاص، ص ٤٦، أسطر١٠–٢٣

ـ ص ٤٩ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٦ ، أسطر ٢٢ـ٢٥ :
قراءات مختلفة = المذهب الذى فهم فى الأكر التى هى قطع لهـا : المذهب الذى فهم فى الأكره التى هى قطع لهـا م المذهب ... هذه قطع لها ل / وأن يفهم عرضها : وأن نقيم عرضها / عن جنبتى القطع المتوسطة : عن جنبتى السطوح المتوسـطة .

ـ ص ٤٩ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٦ ؛ سـطر ٢٦ ـ ص ٤٧ ، سطر ٤ .

ـ ص ٤٩ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٧ ، أسطر ١٤ـ١٧ .

ـ ص ٥٠ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٨ ، وبخاصة أسطر ١٦ ـ ١٨ :

ـ ص ٥٠ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ص ٤٩ ـ ٥١ ؛ وبخاصة ص ٥٠ ، أسطر ١١ ـ ١٥ ؛ ص ٥٠ ، سـطر ١٩ ـ ص ٥١ ، سطر ٦ .

ـ ص ٥٠ ، رقم (٣) : انظر : الاقتصاص ، ص ص ٥١ ـ ٥٣ ، وبخاصة ص ٥٢ ، أسطر ١٣ ـ ١٩ .

ـ ص ٥٠ ، رقم (٤) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، أسطر ١٩ـ٢٠ .

ـ ص ٥١ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢١ ، سـطر ٨ ؛ ص ٢٢ ، أسطر ٢٠ ـ ٢١ ؛ ص ٢٤ ، أسطر ٦ ـ ٨ ؛ ص ٢٥ ، أسطر ١٦ ـ ١٧ ؛

— ص ٥١ ، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص، ص ٢١، أسطر ١١–١٢؛
ص ٢٢ ، أسطر ٢٤ – ٢٥ ؛ ص ٢٤ ، أسطر ١٠ – ١١،
ص ٢٥ ، سطر ٢٠ :

— ص ٥٣ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٣٦ ، سطر ١٤ :
والقياس الطبيعي يودينا إلى أن نقول إن الأجسام الأثيرية
لا تقبل الانفعال :

— ص ٥٤، رقم (١) : انظر : الاقتصاص، ص ٥٤، أسطر ١٣–١٤ .

— ص ٥٥، رقم (١) : انظر : الاقتصاص، ص ٢٢ أسطر ١٧ – ٢١ :
قراءات مختلفة = وليكن أيضاً فلك : + اخر / إلى الجهة
التي : إلى الناحية التي / وليحرك هذا الفلك : + الصغير /
غير زائل عنه : غير مايل عنه :

— ص ٥٥، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٢٢ ، أسطر ٢٤–٢٦ :
قراءات مختلفة = وليتحرك الكوكب : ويتحرك الكوكب /
في هذا الفلك : + الصغير / وإذا تحرك : فاذا تحرك / كانت
حركته : + على خلاف حركة العالم وحركته / ولحركة
الكوكب : وحركة الكوكب .

— ص ٦٠ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص ، ص ٤٧ ، أسطر ٤ – ٥ :
قراءات مختلفة = أنّا : لنا / سيبطل : فيبطل .

— ص ٦٠، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص ، ص ٥٣، أسطر ٢٢–٢٤ :
قراءات مختلفة = ذكرناه : ذكرنا / واحد من الوجهين :
واحدة من الجهتين / واحداً : + واحداً في كل واحد من
الكواكب المتحيرة .

— ص ٦١ ، رقم (١) : انظر : الاقتصاص، ص ٤٧ ، أسطر ١٠–١١ :
قراءة مختلفة = فخرج من : فانه يخرج عن .

– ص ٦١، رقم (٢) : انظر : الاقتصاص؛ ص ٤٧، أسطر١٢–١٣ :
فقـد يجب أن يكون للكوكب اولا الشيء يفعله بالأجسام التي تحيط به .

– ص ٦٤ ، رقم (١) : انظر :

Ptolemaei Optica II, p. 12 : Dicimus ergo quod uisus cognoscit corpus, magnitudinem, colorem, figuram, motum, et quietem.

– ص ٦٥ ، رقم (١) : انظر : كتاب « المنـاظر » لابن الهيثم ، المقالة الثانية في مخطوط استانبول ، فاتح ٣٢١٣ ، ص ٣٤ (ظ)، أسطر ١–٧ : والمعاني الجزية التي تدرك بحاسة البصر كثيرة ، إلا أنها تنقسم بالجملة إلى اثنين وعشرين قسما ، وهي الضوء واللون والبعـد والوضع والتجسم والشكل والعظم والتفرق والاتصال والعدد والحركة والسكون والخشونة والملامسة (= الملاسة) والشفيف والكثافة والظل والظلمة والحسن والقبيح والتشابه والاختلاف في جميع المعاني الجزئية على انفرادها، وفي جميع الصور المركبة من المعاني الجزئية

– ص ٦٥ ، رقم (٢) : انظر :

Ptolemaei Optica, II, Prop. 20, pp. 109 - 11.

– ص ٦٦ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., III, Prop. 16, pp. 102 – 4.

– ص ٦٧ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., III, Prop. 34, pp. 142 - 44.

– ص ٦٩ ، رقم (١) : انظر :

Ibid., III, Prop. 33, pp. 140 - 41.

– ص ٦٩ ، رقم (٢) : انظر :

Ibid., V, Prop. 96, pp. 260 - 62.

فهرس الكتب

كتاب الاقتصاص لبطلميوس :

كتاب المجسطى لبطلميوس :

كتاب المناظر لابن الهيثم

كتاب المناظر لبطليموس

فهـــرس الأعلام

رقم الإيداع بدار الكتب ٤٥٢٤ لسنة ١٩٧١

(مطبعة دار الكتب والوثائق القومية ٢٢/١٩٧١/٣٠٠٠)

(Ithaca 1962), Paris 1964, I, pp. 547-550. The present writer published an English translation of the section of Ibn al - Haytham's work dealing with Ptolemy's *Optics* in *Journal of the History of Philosophy*, IV (1966), pp. 145-149. Ibn al-Haytham's important treatise deserves further study which, we hope, will be assisted by the present edition.

In preparing this edition Dr. Shehaby undertook to collate a photograph of the Bodleian copy directly with the manuscript in Alexandria, recording variant readings and copying the passage missing from the Bodleian manuscript. The edition was then prepared by both of us jointly. Finally I undertook to put the critical apparatus in its final form, collate Ibn al-Haytham's quotations from the *Almagest* and the *Planetary Hypotheses* with the manuscripts indicated, and I supplied the notes at the end of the text.

A. I. Sabra

PREFACE

This edition of Ibn al-Haytham's *al-Shukūk ʿalā Baṭlamyūs* is based on two manuscripts: one in the Bodleian Library, Oxford, Arch. Seld. A32, fols. 162b-184b, the other in the Municipal Library of Alexandria, no. 2057d, 18 fols. The Berlin manuscript Oct, 3548 listed by Carl Brockelmann as no. 30 (*Geschichte der arabischen Literatur*, I, Weimar 1898, p. 470, 2nd ed., Leiden 1943, p. 619, Supplementband I, Leidn 1937, p. 853) was lost during the second world war. And since Brockelmann confused the *Shukūk* with another work of Ibn al-Haytham, *Ḥall shukūk fī al-maqāla al-ūlā min Kitāb al-Majisṭī*, which he lists under the same number, the Berlin manuscript may have been a copy of the latter work of which two manuscripts exist in Istanbul (Fatih 3439/10, Valieddin 2304/1). Neither of the Oxford and Alexandria manuscripts of the *Shukūk* is complete. But fortunately they together make up a complete text, practically free from any serious textual difficulties. The Alexandria manuscript bears no date, but is obviously later than the Oxford copy. The latter was transcribed before A. H. 633 (A. D. 1235-1236), being contained in a volume which came into the possession of Yaḥyā ibn Muḥammad ibn al-Labūdī in that year. In the colophon we are informed by the copyist that he transcribed the text from a copy claiming to have been transcribed from the prototype.

The *Shukūk* is a criticism of matters which Ibn al-Haytham found objectionable in three works of Ptolemy: the *Almagest*, the *Planetary Hypotheses* and the *Optics*. S. Pines discussed Ibn al-Haytham's critique of the equant device, contained in the first part of the treatise, in " Ibn al-Haytham's critique of Ptolemy ", *Actes du dixième congrès international d'histoire des sciences*

They could also refer to two other manuscripts, found in the British Museum, of the Arabic translation of the two books, *Al Magest,* (المجسطى) and the *Planetary Hypotheses* (الاقتصاص) And as they could'nt find a way to the Arabic text of *The optics* (المناظر) they referred to a Latin translation and another French one taken from the Latin text. They accomplished their work by *géometrical designs* and significant annotations which emphasizes all the views of Ibn al Haytham and whatever he had quoted from Ptolemy himself.

Thus, the text of "Kitab al Shokūk" came out to be a new addition to scientific method. It is by itself, a treasure to researchers and specialists. The publication of this book reveals a very important aspect of Arabic thought. It also bears another significance: It is a symbol of loyalty, gratitude, and appreciation for the great Egyptian scientist Mostafa Nazif, who has always been so strongly connected with Ibn al Haytham. No doubt that readers wil benefit a great deal from the study of those two editors and will remember with admiration such a noble feeling of loyalty an fidelity.

I. Madkour

The name of Ibn al Haytham has always been connected with Mostafa Nazif, who brought him to light and put him in his right place among, physical and *optic* scientists. Indisputably he is the greatest physicist in Islam. He dedicated to him all his book: "Al Hassan Ibn al Haytham: His Researches and *optic* Discoveries", (1942 - 1943); a very rich material in two big volumes dealing with his optic views in details. I was acquainted with Mostafa Nazif, since about twenty five years at the Academy of Arabic Language. A virtuous noble man indeed he was; well known among us by his precision of thinking, deepness of research and originality of views. Whenever we disagreed about a certain scientific term he was always our resort. It had been always his dearest wish that all efforts should cooperate to issue all the unknown works of Ibn al Haytham. And today I am quite sure that he is now happy in his resting place, that this book will get its chance to see the light. I remember once that the "*Centre of Cultural Exchange of the national Commission of the Unesco* in Egypt", مركز التبادل الثقافى بالشعبة القومية لليونسكو بمصر asked for his permission to translate a part of his book about "Ibn al Haytham" into English, but he rather preferred a translation of one of the treatises written by Ibn al Haytham himself. Thus, my hope is great that the issuing of such a book as "Al Shokūk" will be a good step towards publishing a continuous series of the works of that great scientist and philosopher.

Naturally the two professors are the best to rely upon in that respect. In fact both of them are specialists in that subject: Dr. Sabra is a professor of the history of sciences at the University of London. His Colleague, Dr. Nabil el Shehaby is a professor at Mc. Gill University. Circumstances gave them both the opportunity to get acquainted with many of the precious contents of western and eastern libraries, and to obtain what ever they need of them in their study and research. Their text of "Kitab al Shokūk" depended upon two rare manuscripts,

PROLOGUE

The history of science in Islam has not yet been written, inspite of certain efforts which took place since the end of the nineteenth century, particularly the "Introducation" of "Sarton" (1956) who is considered the chief of contemporary historians of science. In fact, we cannot achieve a good writing of that kind, unless we start by collecting its origins, editing and publishing them, so as to be handy to scholars and researchers. Unfortunately most of those origins have been damaged. The little that remain are scattered throughout the whole world. Western libraries, are far more lucky in that respect than the oriental ones. Moreover, some of those origins which we were able to recover, were either Hebrew or Latin translations, and have to be reverted back into Arabic. Naturally all these things were obstacles in the way of preparing and publishing the history of science. As a result, the publication of scientific texts is considered the weakest point in the revival of Arabic heritage which we care and call for.

Last spring, a happy coincidence put me in the way of Dr. Abdel Hamid Sabra and Dr. Nabil el Shehaby, wherefore I could know that they have almost finished editing Kitāb al Shukūk 'alā Baṭlamyūs "الشكوك على بطلميوس" by Ibn al Haytham, and were inquiring about the way to publish it. The idea came to my mind at once: Wouldn't "*Dar al Kutub*", which is at the same time the centre of reviving Arabic inheritance, welcome to do it! especially that we all decided to dedicate the book to a great Egyptian scientist, Mostafa Nazif, of whom we were bereaved by the beginning of this year. Both of them admired the idea and became very anxious to fulfil it.

DEDICATION

To the Late Mostafa Nazif, Who revealed the place of Ibn alHaytham among the physical and optic Scientits.

ARAB REPUBLIC OF EGYPT
NATIONAL LIBRARY AND ARCHIVES
Centre for Editing & Publishing
Arabic Manuscripts.

IBN AL-HAYTHAM

AL-SHUKŪK ᶜALA BAṬLAMYŪS

(DUBITATIONES IN PTOLEMAEUM)

Edited by

A. SABRA

AND

N. SHEHABY

Prologue by

I. MADKOUR

The National Library Press
Cairo 1971